

## Compact automotive air conditioning module

**Publication number:** DE69906205 (T2)

**Publication date:** 2003-09-25

**Inventor(s):** ZIMA MARK JAMES [US]; ANKRAPP BRIAN SCOTT [US];  
BURNHAM RICHARD J [US]; FORREST WAYNE OLIVER [US]

**Applicant(s):** DELPHI TECH INC [US]

**Classification:**

- **international:** **B60H1/00; B60H1/00;** (IPC1-7): B60H1/00

- **European:** B60H1/00A2A

**Application number:** DE19996006205T 19990720

**Priority number(s):** US19980141701 19980828

**Also published as:**

EP0989004 (A2)

EP0989004 (A3)

EP0989004 (B1)

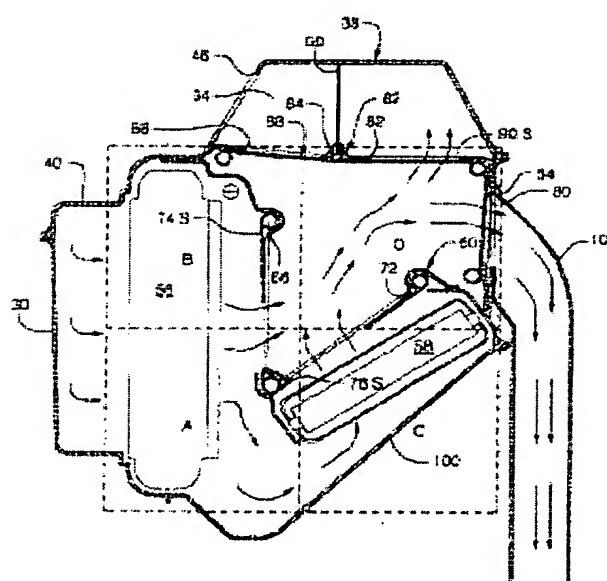
US6045444 (A)

Abstract not available for DE 69906205 (T2)

Abstract of corresponding document: **EP 0989004 (A2)**

A compact HVAC module housing (30) incorporates a novel temperature valve belt (74) and support frame therefore (60) that fit between an evaporator (56) and heater (58). This allows the entire housing (30) to be very compact, and to be more easily integrated into a vehicle body structural cross beam (32). The temperature valve and its location, as well as a reversed air stream through the heater (58), together allow the mixing area for the cold and not air streams to be well within a minimal space envelope of the housing (30), rather than outside of it.

Fig.14.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der  
europäischen Patentschrift**

⑨⑦ **EP 0 989 004 B 1**

⑩ **DE 699 06 205 T 2**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 H 1/00**

- ⑳ Deutsches Aktenzeichen: 699 06 205.5  
⑨⑥ Europäisches Aktenzeichen: 99 202 387.9  
⑨⑥ Europäischer Anmeldetag: 20. 7. 1999  
⑨⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 29. 3. 2000  
⑨⑦ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 26. 3. 2003  
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 25. 9. 2003

③① Unionspriorität:  
141701 28. 08. 1998 US

⑦③ Patentinhaber:  
Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US

⑦④ Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
DE, FR, GB

⑦② Erfinder:  
Zima, Mark James, Clarence Center, New York  
14032, US; Ankrapp, Brian Scott, Royal Oak,  
Michigan 48073, US; Burnham, Richard J.,  
Rochester, Michigan 48308-1245, US; Forrest,  
Wayne Oliver, Gasport, New York 14067, US

⑤④ Kompaktes Modul einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**DE 699 06 205 T 2**

**DE 699 06 205 T 2**

99 202 387.9

Diese Erfindung betrifft Fahrzeugheizungs-, -klimatisierungs- und -  
5 Lüftungsmodule sowie Gehäuse dafür.

#### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Fahrzeugheizungs-, -klimatisierungs- und -lüftungsmodule (im Allgemei-  
10 nen nur als Klimatisierungsmodule bezeichnet oder als HLK-Module  
abgekürzt) bestehen im Prinzip aus einem hohlen Kunststoffgehäuse, in  
welchem Wärmetauscher und verschiedene Luftstromlenkeinrichtungen  
enthalten sind. Diese Bauteile empfangen, temperieren, und lenken in  
Zusammenarbeit den Strom aus umgewälzter Luft von einem oberstromi-  
15 gen Gebläse zu und durch mehrere unterstromige Auslässe innerhalb des  
Fahrzeugs um. Verschiedene Ventile, im Allgemeinen in der Form von  
Schwingtüren/Klappen, wählen die Auslässe aus, zu welchen die Luft  
schließlich austritt, und diese werden im Allgemeinen als Modusventile  
bezeichnet. Luft kann in den so genannten Enteisungs- oder Entfeuch-  
20 tungsmodi hoch zu der Windschutzscheibe ausströmen, oder an verschie-  
denen Auslässen an mittleren Höhen, oder zu unteren, zum Boden geleite-  
ten Auslässen, oder zu beiden. Die Auslässe an mittleren Höhen werden  
oft als "Klimatisierungs"-Auslässe und die Bodenauslässe als "Heizgerät"-  
Auslässe bezeichnet, basierend auf der Temperatur der Luft, welche im  
25 Allgemeinen an diesen Auslässen am angenehmsten empfunden wird,  
obwohl Luft einer beliebigen Temperatur durch einen beliebigen Auslass  
geleitet werden kann.

- Die Temperatur der Luft, die schließlich einen beliebigen Auslass erreicht, wird im Allgemeinen durch ein so genanntes Wiederaufheiz- und Luftmischsystem bestimmt, das den Verdampfer und das Heizgerät in Serie verwendet. Ein so genanntes Temperaturventil wählt und teilt den Luft-
- 5 strom durch heiße und/oder kalte Quellen und ist typischerweise wieder eine Schwingtür/Klappe. Der Verdampfer ist der größere der zwei Wärmetauscher, und erstreckt sich über die gesamte Breite des Gehäuses, so dass die gesamte umgewälzte Luft zuerst diesen passiert, unabhängig davon, ob der Verdampfer kalt und eingeschaltet oder ausgeschaltet ist.
- 10 Das Heizgerät, das unterstromig von dem Verdampfer liegt, ist bedeutend kleiner, so dass gekühlte (oder zumindest ungeheizte) Luft, die den Verdampfer passiert hat, selektiv durch das Heizgerät durchgeleitet oder um dieses herum umgelenkt werden kann.
- 15 Ein typisches HLK-Modul nach dem Stand der Technik mit Wiederaufheizung und Luftmischung ist in Fig. 1 gezeigt. Das Gehäuse 10 enthält einen in herkömmlicher Weise dimensionierten und angeordneten Verdampfer 12 und ein Heizgerät 14. Für eine bessere Analyse der Arbeitsweisen des Moduls kann das Innere des Gehäuses 10 gedanklich in vier
- 20 Quadranten, A, B, C und D aufgeteilt werden, basierend auf der Raumhüllkurve, die in unvermeidlicher Weise von dem Verdampfer 12 und dem Heizgerät 14 eingenommen wird. Der größere oberstromige Verdampfer 12 nimmt den gesamten Raum sowohl des unteren als auch des oberen oberstromigen Quadranten A und B ein. Das kleinere unterstromige Heiz-
- 25 gerät 14 nimmt nur den unteren unterstromigen Quadranten C ein, während es den oberen unterstromigen Quadranten D im Wesentlichen leer lässt. Der Quadrant D sieht jedoch Raum für die Schwingbewegung einer Temperaturventil-Tür 16 vor, welche die endgültige Lufttemperatur durch

Bestimmen des Grades, bis zu welchem Luft aufgeheizt wird, die zuerst den oberstromigen Verdampfer 12 passiert hat, bestimmt.

- Der Grad des Aufheizens des Luftstroms wird nicht durch Verändern der Temperatur des Heizgerätes 14 verändert, welches durch einen im Prinzip konstanten Strom von heißer Motorkühlflüssigkeit durchströmt wird, sondern durch Verändern der Proportion des Luftstromes über und durch dieses. Die Temperaturklappe 16 wird in Verbindung mit einer Ablenkung 18 vor der unterstromigen Fläche des Heizgerätes 14 so bewegt, dass selektiv der gesamte Luftstrom durch das Heizgerät 14 blockiert wird, der gesamte Luftstrom durchgelassen wird, oder der Luftstrom teilweise durchgelassen wird. Jegliche Luft, die durch das Heizgerät 14 strömt, wird dann die hintere Fläche des Heizgerätes 14 hinauf und in einen Mischkammerbereich, der allgemein bei E angezeigt ist, hinein geleitet, der außerhalb der soeben beschriebenen vier Quadranten liegt. Innerhalb der Mischkammer E wird jegliche Luft, die gerade den Verdampfer 12 passiert hat, mit jeglicher Luft, die durch das Heizgerät 14 (wie durch die Stellung der Temperaturklappe 16 bestimmt) hindurch geleitet wurde, vermischt, um eine endgültige mittlere Temperatur zu erreichen. Von der Mischkammer E wird temperierte Luft dann durch einen beliebigen Auslass oder beliebige Auslässe, die der Bediener auswählt, einschließlich des oberen Enteisungs-Auslasses 20, des "A/C"-Auslasses 22 an mittlerer Höhe, oder des zum Boden geleiteten "Heizgerät"-Auslasses 24, geleitet.
- Während das grundlegende Wiederaufheizsystem, das gerade beschrieben wurde, über Jahre gut funktioniert hat, zeigen kleinere Fahrzeuge einen Bedarf nach kompakteren Modulen und Gehäusen. Schwingende Ventiltüren brauchen unvermeidlich ein halbzyklindrisches Volumen, in dem sie

sich bewegen können, und sind auch per se nicht linear in ihrem Ansprechverhalten. Das heisst, sie neigen dazu, sich so zu verhalten, als ob sie entweder vollständig offen oder vollständig geschlossen wären, und sie eignen sich nicht gut dafür, einen "teilweise offenen" Zustand zu schaffen.

- 5 So genannte "Filmventile", in welchen ein laufendes Band mit einer zentralen Öffnung einen präzise dimensionierten Strömungspfad und eine verbesserte Linearität des Luftstromes vorsieht, finden zunehmendere Verwendung als Reaktion auf das Linearitätsproblem.
- 10 Beispiele für Filmventilsysteme können aus der USPN 5,326,315 und 5,154,223 entnommen werden. Im Allgemeinen mischen jedoch solche Systeme die Luft noch immer deutlich unterstromig von dem Heizgerät, und deutlich außerhalb der minimalen Raumhüllkurve, die in unvermeidlicher Weise von dem Verdampfer und dem Heizgerät eingenommen wird.
- 15 Der Raum zwischen dem Verdampfer und dem Heizgerät ist typischerweise leer und wird von keinem besonderen Aufbau beansprucht. In einem Fall ist ein Filmband in dem Raum zwischen dem Verdampfer und dem Heizgerät angeordnet, wie in der USPN 5,162,020 zu sehen ist. Jedoch ist sogar dort die Mischzone deutlich unterstromig von dem Heizgerät angeordnet, so dass die Verwendung eines Filmventils per se nicht besonders
- 20 viel dazu beiträgt, das gesamte Modul kompakter zu machen, auch wenn es bei der Bestimmung der endgültigen Lufttemperatur präziser ist.

- Ein weiterer neuerer Trend in der Konstruktion war der Versuch, Raum zu sparen, indem das HLK-Modul in den Aufbau des Fahrzeuges selbst integriert wird, insbesondere durch Verwendung des Armaturenbretts, von Fahrzeugquerträgern oder von beiden, um Luftstromleitungen vorzusehen.
- 25 Zum Beispiel sind in der ebenfalls dem Inhaber des vorliegenden Patent

erteilten USPN 5,709,601 die Luftleitungen und das HLK-Modul beide unterhalb der Armaturenbrettanordnung untergebracht. Auf Grund der Breite des HLK-Moduls ist die gesamte Armaturenbrettanordnung in entsprechender Weise ebenfalls sehr breit. Während dies Potential für den Einbau in größere Minivans und Sport-Utility-Fahrzeuge besitzt, ist es für kleinere Fahrzeuge potentiell nicht so nützlich. Frühere Patente, wie etwa USPN 4,391,465; 4,733,739; und 5,005,898 haben alle ähnliche Konstruktionen vorgeschlagen, doch alle sind auf Grund der Nichtbezahlung von Aufrechterhaltungsgebühren aufgegeben worden. Es ist klar, dass ohne eine kompaktere Konstruktion für das HLK-Modul selbst seine Integration und sein Einbau in den Aufbau der Fahrzeugkarosserie nur beschränkt sein wird.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

15

Ein kompaktes Klimatisierungsmodul gemäß der vorliegenden Erfindung ist durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gekennzeichnet.

20

Die Breite des offenbarten grundlegenden Gehäusemoduls ist bedeutend reduziert, wobei der obere unterstromige Quadrant als die endgültige Luftmischkammer dient. Dies wird durch die Verwendung eines neuartigen Temperaturventils vom Filmtyp, das in dem ansonsten unbenutzten Raum zwischen dem Verdampfer und dem Heizgerät angeordnet ist, und eines Luftstromablenkungskanals, der den Luftstrom vom Heizgerät zurück und hinauf in den oberen unterstromigen Quadranten hinein leitet, wo er mit jeglicher Luftströmung gemischt wird, die gerade den Verdampfer passiert hat, möglich gemacht. Die reduzierte Breite des Modulgehäu-

25

ses gestattet es, dass es einfacher in einen Querträger der Fahrzeugkarosserie integriert werden kann.

In der bevorzugten offenbarten Ausführungsform sind der Verdampfer  
5 und das Heizgerät von im Prinzip herkömmlicher Größe und Orientierung, wobei das Heizgerät diagonal über den oberstromigen unteren Quadranten verläuft. Eine erste Fläche des Heizgerätes ist allgemein nach oben und zu dem Verdampfer gerichtet, während die gegenüberliegende Fläche nach unten und nach vorne gerichtet ist. Das neuartige Temperaturventil um-  
10 fasst ein Filmband, das zwischen dem Verdampfer und dem Heizgerät in einer grundlegenden V-Form angeordnet ist, mit einem oberstromigen Schenkel, der die oberstromigen und unterstromigen Quadrantenpaare trennt, und einem unterstromigen Schenkel, der die erste Fläche des Heizgerätes abdeckt. Eine einzelne Öffnung in dem Filmband kann zwi-  
15 schen den beiden Schenkeln des V vor und zurück bewegt werden, um eine Strömung durch den Verdampfer und das Heizgerät in umgekehrter Proportion selektiv zu blockieren oder zu gestatten. Ein Luftstromablenkungs-  
kanal verläuft von dem unteren oberstromigen Quadranten zu der unteren Fläche des Heizgerätes, so dass jegliche Luft, die durch das Film-  
20 band daran gehindert wird, nur gerade durch den Verdampfer zu strömen, in umgekehrter Strömung durch das Heizgerät zurück und nach oben in den oberen unterstromigen Quadranten geleitet wird. Dort wird sie mit jeglicher Luft, die gerade den Verdampfer passiert hat, gemischt, um eine endgültige Nettotemperatur zu erreichen. Es wird keine Mischkammer  
25 außerhalb der grundlegenden Raumhüllkurve des Wärmetauschers benötigt, wodurch die gesamte Breite des Gehäusemoduls bedeutend reduziert wird.



In der offenbarten Ausführungsform wird auch ein Filmband-Modusventil verwendet, das in einer L-Form ausgerichtet ist, die dem Temperaturventil gegenüberliegt, wodurch die gemischte Luft effektiv innerhalb des oberen unterstromigen Quadranten eingegrenzt wird. Öffnungen in dem Modus-

5 ventilband werden ebenfalls vor und zurück verschoben, um Luft aus der Mischkammer selektiv zu dem gewünschten Auslass zu leiten. Die Verwendung von zwei Ventilen vom Filmbandtyp, so wie sie an oder innerhalb der Grenzen der Raumhüllkurve des Wärmetauschers angeordnet sind, dient dazu, das Gehäusemodul so kompakt wie möglich zu halten, so dass

10 es strukturell einfacher in einen Querträger des Fahrzeugaufbaues oder Ähnliches integriert werden kann, wodurch der Bedarf an zusätzlichen Luftstromleitungen beseitigt wird.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

15

Diese und andere Merkmale der Erfindung gehen aus der folgenden schriftlichen Beschreibung und den Zeichnungen hervor, in welchen:

- 20 Fig. 1 ein Querschnitt durch ein Modul und Gehäuse nach dem Stand der Technik ist;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Fahrzeug-Insassen- oder Rück-
- 25 seite einer bevorzugten Ausführungsform eines kompakten Gehäuses, das gemäß der Erfindung hergestellt wurde, und des Fahrzeugquerträgers, in welchen es integriert werden kann, ist;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der gegenüberliegenden oder Vorder-
- seite des in Fig. 2 dargestellten Aufbaus ist;

- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht wie Fig. 1 ist, jedoch den unteren Teil des Gehäuses in auseinander gebautem Zustand zeigt, um den inneren Aufbau des Gehäuses und des Trägers offen zu legen;
- 5 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht nur des Gehäuses ist, wobei die obere Abdeckung des Gehäuses entfernt ist;
- 10 Fig. 6 eine auseinander gezogene perspektivische Ansicht der verschiedenen in Fig. 5 eingeschlossenen Bauteile ist;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der Tragrahmen für die zwei Filmbänder ist;
- 15 Fig. 8 eine Draufsicht des Temperaturventil-Filmbandes in einem ausgerollten Zustand ist;
- Fig. 9 eine Draufsicht des Modusventil-Filmbandes in einem ausgerollten Zustand ist;
- 20 Fig. 10 eine seitliche Querschnittsansicht der zwei Filmbänder und deren Tragrahmen ist;
- 25 Fig. 11 eine Ansicht entlang der Linie 11 - 11 von Fig. 12 ist, die den so genannten Enteisungs-Modus zeigt, in welchem völlig heiße Luft in erster Linie zu den Enteisungsauslässen, und in geringfügigem Ausmaß auch in die zum Boden gerichteten Auslässe hinein geleitet wird;

Fig. 12 eine Ansicht wie Fig. 11 ist, jedoch den so genannten Entfeuch-  
tungsmodus zeigt, wobei Luft mit mittlerer Temperatur in gering-  
fügigem Ausmaß zu den Enteisungsauslässen, aber hauptsäch-  
lich zu den Bodenauslässen geleitet wird;

Fig. 13 eine Ansicht wie Fig. 12 ist, jedoch den Vollheizungsmodus zeigt,  
wobei völlig heiße Luft im Wesentlichen gesamt zu den Bodenaus-  
lässen geleitet wird, und nur so genannte "aus dem Heizgerät  
entwichene Luft" zu den Enteisungsauslässen geleitet wird;

Fig. 14 eine Ansicht ist, die den so genannten Zwei-Niveau-Modus zeigt,  
wobei Luft mit mittlerer Temperatur teilweise zu den Auslässen  
bei mittlerer Höhe und teilweise zu den Bodenauslässen geleitet  
wird; und

Fig. 15 ein Ansicht wie Fig. 14 ist, wobei nun jedoch völlig kalte Luft nur  
zu den Wandauslässen geleitet wird.

## 20 DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Unter Bezugnahme zuerst auf Fig. 2 wird eine bevorzugte Ausführungs-  
form eines HLK-Modulgehäuses gemäß der Erfindung allgemein bei 30  
angezeigt, und von der Rück- oder Insassenseite dargestellt, wie es in  
einen Querträger eines Fahrzeugaufbaus eingebaut worden ist, der allge-  
mein bei 32 angezeigt ist. Der Träger 32 kann aus nicht metallischen, aus  
Platten geformten Verbund- oder spritzgegossenen Kunststoffteilen gebil-  
det werden. Der Grund dafür ist eine allgemein W-förmige Aussteifung, die

darin vibrationsgeschweisst oder geklebt ist, und ihm ausreichende Festigkeit gibt, um einen herkömmlichen Stahl- oder Aluminiumträger zu ersetzen. Die Aussteifung teilt gleichzeitig den Innenraum des Trägers 32 in mehrere sich der Länge nach erstreckende Kammern, die günstigerweise Luftstromleitungen für ein HLK-System bieten können. Hier wird ein breiterer hinterer Kanal 34 verwendet, um Luft zu den Seiten und in den Fahrgastraum hinein zu leiten, während ein engerer, vorderer Kanal 36 verwendet wird, um Luft zu den Seiten zum Enteisen der Seitenfenster zu leiten. Strukturträger wie der Träger 32 wurden vorgeschlagen, um HLK-Module darunter zu tragen, wobei der Luftstrom von diesem nach oben und in Kanäle innerhalb des Trägers hinein geleitet wird. Solche Träger haben jedoch eine eingeschränkte Breite W, was es unpraktisch macht, die im Allgemeinen viel breiteren HLK-Gehäuse physisch direkt in den Träger hinein einzubauen. Es ist praktischer, die HLK-Module einfach unter den Träger in der vertikalen Richtung V zu hängen, welche nicht so eingeschränkt ist. Das gemäß der Erfindung hergestellte Gehäuse 30 ist kompakt und schmal genug, um zu gestatten, dass zumindest sein oberer Abschnitt direkt in den Träger 32 hinein integriert werden kann, wie unten ersichtlich.

20

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 3, 4 und 6 ist das Gehäuse 30 von vorne und hinten dargestellt, im vom Träger 32 entfernten Zustand. Im Allgemeinen ist das Gehäuse 30 oben offen, und besitzt eine kompakte Breite W', die der Breite des Trägers 32 nahe genug kommt, um zuzulassen, dass ein Teil des Trägers 32 die Oberseite des Gehäuses 30 abschließt, und kann dadurch erfolgreich in den Gesamtaufbau integriert werden. Insbesondere ist in die Mitte des Trägers 32 eine obere Abdeckung 38 eingebaut, die aus dem selben Material wie der Träger 32 gebil-

25

det ist. Die obere Abdeckung 38 besitzt eine vordere Trennwand 40, die sich weit genug nach vorne erstreckt, um die Oberseite des Verdampfers 12 abzudecken, aber der Großteil von ihm hat die allgemeine Form einer stark abgestumpften Pyramide, so dass er genau in die Mitte des Trägers 32 hinein passt. Dort wird er durch (Ultra)Schallschweißen, Klebstoff oder ein beliebiges anderes Befestigungsverfahren am Platz gehalten, um dort tatsächlich ein integraler, struktureller Teil des Trägers 32 zu werden. Die obere Abdeckung 38 enthält mehrere Auslässe und innere Trennwände, die mit den Trägerkanälen 34 und 36 so ausgerichtet sind, dass sie umgewälzte Luft, die in die Abdeckung 38 von dem Gehäuse 30 eintritt, in die Kanäle hinein und/oder anderswo in den Fahrgastraum hinein zu leiten. An diesem Punkt wird die umgewälzte Luft bereits eine endgültige Mischtemperatur innerhalb des Gehäuses 30 erreicht haben, wie unten detailliert erklärt wird. Zwei Rückwandauslässe 42 weisen zu den Insassen, und zwei Seitenwandauslässe 44 öffnen sich in jede Seite des hinteren Trägerkanals 34 hinein. Zwei vordere Enteisungsauslässe 46 weisen zu der nicht dargestellten Windschutzscheibe, und zwei seitliche Enteisungsauslässe 48 öffnen sich in den vorderen Trägerkanal 36 hinein. Eine zentrale, sich der Länge nach erstreckende Trennwand 50 trennt die Wandauslässe 42 und 44 von den Enteisungsauslässen 46 und 48 ab. Eine zentrale, sich der Breite nach erstreckende Trennwand 52 trennt jede Seite des hinteren Trägerkanals 34, wodurch die Fähigkeit zur Bildung eines Mehrzonen-Luftstroms geschaffen wird, wie unten detailliert ausgeführt wird.

25

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 5 und 6 ist das Gehäuse 30 im Prinzip ein hohler Kunststoffkasten mit offenen Enden, der aus dem selben Kunststoffmaterial wie derzeitige HLK-Gehäuse geformt ist. Im

Gegensatz zu der oberen Abdeckung 38 ist das Gehäuse 30 nicht direkt einteilig mit dem Träger 32, und muss so nicht steif genug sein, um strukturell in diesen integriert zu werden. Die Wände des Gehäuses 30 sind geschlossen, mit Ausnahme einer Reihe von drei Bodenkanalauslässen 54, welche sich in andere, unten beschriebene Kanäle hinein öffnen. Wie angemerkt, wird das obere Ende des Gehäuses 30 schließlich durch die mit dem Träger einteilige obere Abdeckung 38 geschlossen, während das untere Ende durch einen unten beschriebenen Aufbau abgeschlossen wird, welcher eine zusätzliche Funktion außer dem einfachen Abschließen schafft. Ein in herkömmlicher Weise dimensionierter und angeordneter Verdampfer 56 ist groß genug, um sich im Wesentlichen über die gesamte Breite und Höhe der Innenseite des Gehäuses 30 zu erstrecken. Ein in herkömmlicher Weise dimensioniertes und angeordnetes Heizgerät 58 ist in einem Abstand unterstromig von dem Verdampfer 56 angeordnet, und ist gleich breit, aber bedeutend kürzer. Wie offenbart, ist das Heizgerät 58 geringfügig von dem Verdampfer 56 weg geneigt, diagonal über den unteren unterstromigen Quadranten C, mit einer oberen Fläche, die allgemein zu dem Verdampfer 56 hin ausgerichtet ist, und einer gegenüberliegenden unteren Fläche. Innerhalb des Gehäuses 30, zwischen den zwei in einem Abstand auseinander angeordneten Wärmetauschern 56 und 58, ist ein allgemein V-förmiger Tragrahmen für das Temperaturband angeordnet, der allgemein bei 60 angezeigt ist. Dem Rahmen 60 diagonal gegenüberliegend befindet sich ein allgemein L-förmiger Tragrahmen für das Modusband, allgemein bei 62 angezeigt. Details zu Aufbau und Position der Tragrahmen 60 und 62 werden als Nächstes angegeben.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 7 und 8 ist der Tragrahmen 60 für das Temperaturband ein starrer Formteil aus Kunststoff mit einer im

Wesentlichen symmetrischen V-Form und einem eingeschlossenen Winkel von etwa fünfundvierzig Grad. In dem oberstromigen Schenkel des V wird ein zentrales Kaltluftfenster 64 von einem Paar gleich dimensionierter, in der Mitte gerippter, seitlicher Kaltluftfenster 66 flankiert. In dem unterstromigen Schenkel des V wird ein zentrales Heißluftfenster 70 von einem Paar gleich dimensionierter, in der Mitte gerippter, seitlicher Heißluftfenster 72 flankiert. Ein Temperaturventil-Filmband, das allgemein und in seiner Gesamtheit bei 74 angezeigt ist, wird so angepasst, dass es auf den Rahmen 60 befestigt werden kann, und besteht aus drei schmalen und separaten Bändern, die ein Zentralband 74c, das von zwei Seitenbändern 74s flankiert wird, umfassen. Das Zentralband 74c hat eine zentrale Öffnung 76c, die im Wesentlichen in der Größe an die zentralen Fenster 64 und 70 des Tragrahmens angepasst ist. Jedes Seitenband 74s besitzt eine zentral angeordnete Öffnung 76s, die im Wesentlichen in der Größe an die Seitenfenster 66 und 72 des Tragrahmens angepasst ist.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 7 und 9 ist der Tragrahmen 62 für das Modusband ebenfalls ein starrer Formteil aus Kunststoff, jedoch mit einer allgemeinen L-Form und einem eingeschlossenen Winkel von neunzig Grad. In dem vertikalen Schenkel wird ein zentrales Fenster 78 von einem Paar identischer Seitenfenster 80 flankiert. In dem horizontalen, oberen Schenkel wird ein Paar identischer, mit Rippen versehener Wandauslassfenster 82 durch eine sich der Länge nach erstreckenden Rippe 84 von einer Linie aus fünf ähnlich dimensionierten Enteisungsfenstern 86 getrennt. Der zentrale Bereich zwischen den Wandauslassfenstern 82 ist massiv. Ein Modusventil-Filmband 88, das so angepasst ist, dass es auf dem Rahmen 62 befestigt werden kann, ist ein einzelnes Band mit einer ersten zentralen Öffnung 90c. Die erste zentrale Öffnung 90c wird von

einem Paar geringfügig kürzerer erster Seitenöffnungen 90s flankiert. Das Modusband 88 besitzt auch einen zweiten Satz von ähnlich dimensionierten Öffnungen 92c und 92s, die axial in einem Abstand von dem ersten Satz von Bandöffnungen 90 angeordnet sind. Das Modusband 88 ist ein  
5 einzelnes Band, wird jedoch durch ein Paar paralleler Begrenzungsschlitze 93 geschnitten.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 10 und 11 und nochmals auf Fig. 6 sind die Temperaturfilmbänder 74c und 74s durch Rollen 94 auf der  
10 Außenseite ihres Tragrahmens 60 befestigt, mit den Seitenbändern 74s an den nach außen gerichteten Seiten des Rahmens 60, und dem zentralen Temperaturband 74c dazwischen. Die Bänder 74c und 74s können, einzeln oder in Übereinstimmung, vor und zurück gewickelt werden, um so die verschiedenen Bandöffnungen mit deren jeweiligen ausgerichteten  
15 Rahmenfenstern nur in dem oberstromigen Schenkel des V, oder nur dem unterstromigen Schenkel, oder in irgendeinem umgekehrten Verhältnis der beiden ( $1/3 - 2/3$ ), wie weiter unten genauer beschrieben, in Übereinstimmung zu bringen. In ähnlicher Weise ist das Modusfilmband 88 durch drei Rollen 96 auf der Innenseite seines Tragrahmens 62 befestigt, wobei  
20 die Öffnungen 90s und 92s an den nach außen gerichteten Seiten des Rahmens 62 und die zentralen Öffnungen 90c und 92c dazwischen angeordnet sind. Die zwei Rahmen 60 und 62 liegen sich im Prinzip diagonal gegenüber, wie am besten in Fig. 10 zu sehen ist. Wie am besten in Fig. 6 zu sehen ist, ist ein paralleles Paar so genannter Teilungswände 98 eng  
25 zwischen diesen fest gehalten und mit den Aussparungsschlitzen 93 des Modusbandes ausgerichtet, um eine ungehinderte Bandbewegung zu gestatten. Diese schaffen das Potential, selektiv individuell temperierte Luft zu der Fahrerseite, der Beifahrerseite, oder gerade hinaus in den



Fahrgastraum hinein zu liefern. Die Teilungswände 98 beeinflussen die grundlegende Kompaktheit der Erfindung jedoch nicht, da sie in ansonsten leerem Raum eingeschlossen sind.

- 5 Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 2, 3 und 11 wird nun die Anordnung der verschiedenen oben beschriebenen Bauteile beschrieben. Der Verdampfer 56 und das Heizgerät 58 passen in das Gehäuse 30 in einer herkömmlichen Orientierung. Der Tragrahmen 60 des Temperaturbandes, mit seinen Bändern 74, ist in den Raum zwischen dem Verdampfer 56  
10 und dem Heizgerät 58 eingesetzt, wobei sein oberstromiger Schenkel parallel zu der oberstromigen Fläche des Verdampfers 56 ist, und sein unterstromiger Schenkel parallel zu der oberen Fläche des Heizgerätes 58 ist und diese abdeckt. Der Tragrahmen 62 für das Modusventilband 88 ist in das Gehäuse 30 dem Tragrahmen 60 des Temperaturbandes diagonal  
15 gegenüberliegend eingesetzt, und bildet mit diesem allgemein eine vierseitige Umfassung. Die zentralen und Seitenfenster 78 und 80 sind mit den drei Bodenkanalauslässen 54 des Gehäuses 30 in Übereinstimmung gebracht. Das Gehäuse 30 mit seinen verschiedenen internen Bauteilen ist an die Unterseite der oberen Abdeckung 38 durch ein beliebiges Sicherungsverfahren, entweder durch permanente Sicherung, wie zum Beispiel  
20 Klebstoff, oder bequemer durch abnehmbare Sicherungen verbunden und abgedichtet. Während dies geschieht, setzt sich die der Länge nach erstreckende Trennwand 50 innerhalb der oberen Abdeckung 38 in die Rippe 84, und die Oberseite des Verdampfers wird durch die vordere Trennwand  
25 40 abgedeckt. Die Trennwand 50 trennt die Auslässe 42 und 44 in der Abdeckung 38 von den Auslässen 46 und 48. Darüber hinaus sind in der offenbarten Ausführungsform die zwei Seitenwandauslässe 44 voneinander durch die senkrechte, sich der Breite nach erstreckende Trennwand

52 getrennt. Die Enteisungsfenster 86 an der anderen Seite der sich der Länge nach erstreckenden Trennwand 50 öffnen sich nur zu den verschiedenen Enteisungsauslässen 46 und 48. Die Unterseite des Gehäuses 30 wird durch eine untere Abdeckung 100 geschlossen, welche in einem Abstand von der unteren Fläche des Heizgerätes 58 angeordnet ist. Um die Anordnung zu vervollständigen, ist eine Reihe von drei zum Boden geleiteten Kanälen 102 zu den Bodenkanalauslässen des Gehäuses angepasst. Der von diesen am zentralsten Gelegene würde vorzugsweise unter dem vorderen Sitz und im Bereich der hinteren Sitze in den Fahrgastraum hinein verlaufen.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 2 und 11, und nochmals auf Fig. 1 kann die grundlegende Bauweise und die interne Ausrichtung der Bauteile der Erfindung mit der Modulbauweise nach dem Stand der Technik, die oben beschrieben wurde, verglichen werden. Die zwei Verdampfer 12 - 56 und die zwei Heizgeräte 14 - 58 weisen eine im Wesentlichen gleiche Größe und Orientierung innerhalb der zwei Gehäuse 10 - 30 auf. In der Folge kann das Innere des Gehäuses 30 ebenso gedanklich in die selben vier Quadranten A - D eingeteilt werden, welche die Raumhüllkurve definieren, die in unvermeidlicher Weise von den zwei Wärmetauschern 56 und 58 eingenommen wird. Der Tragrahmen 60 des Temperaturventils teilt im Prinzip den unteren oberstromigen Quadranten C von den zwei oberstromigen Quadranten A und B, und ist in einem Raum angeordnet, der in der Konstruktion von Fig. 1 nicht beansprucht ist. Der Tragrahmen 62 des Modusventils liegt an der oberen Grenze des oberen unterstromigen Quadranten D, ohne sich aus diesem heraus zu erstrecken. Daher erstreckt sich das Gehäuse 30 im Gegensatz zu dem herkömmlichen Gehäuse 10 der Breite nach nicht wesentlich aus der grundlegenden

minimal erforderlichen Raumhüllkurve, die von den Wärmetauschern eingenommen wird, heraus, obwohl die untere Abdeckung 100 sich in der vertikalen Richtung weiter nach unten erstreckt. Da das Gehäuse 30 in der sich in der Breite erstreckenden Richtung kompakter ist, kann seine

5 Oberseite durch eine obere Abdeckung 38 abgeschlossen werden, von welcher die Mehrheit nach oben und in den relativ schmalen Träger 32 hinein eingepasst werden. Die internen Bauteile innerhalb des Gehäuses 30 wirken so, wie sie ausgerichtet sind, mit der internen Struktur des Trägers 32 zusammen, in welchen die obere Abdeckung 38 integriert ist,

10 um verschiedene Luftströmungsmodi und Temperaturen zu schaffen, die als Nächstes im Detail beschrieben werden.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 11 bis 15 wird die relative Position der internen Bauteile und der resultierende Luftstrom (durch Pfeile angezeigt) für verschiedene Modi und Temperaturen dargestellt. Im Allgemei-

15 nen kann ein Modus in erster Linie als eine Funktion der gewählten Luftauslassstellung gedacht werden, egal ob er zur Windschutzscheibe geleitet (Enteisung und Entfeuchtung), zum Boden geleitet (Heizung) oder zum Wandauslass bei mittlerer Höhe geleitet ("a/c") ist. Die Luftauslassstellung

20 ihrerseits ist eine Funktion der Stellung des Modusbandes 88, welche beliebig von einem Fahrzeuginsassen, typischerweise dem Fahrer, ausgewählt werden kann. In zweiter Linie schließt der Modus eine Auswahl ein, ob der Verdampfer 56 eingeschaltet ist oder nicht (das Heizgerät 58 ist immer heiß). Das Aktivieren des Verdampfers 56 wird vorzugsweise eine

25 automatische Vorgabe der Modusauswahl sein, jedoch keine unabhängige Auswahl als solche. Bei der Bewegung durch die Fig. 11 und 15 wird das Modusband 88 progressiv "auf"- oder nach links gerollt, wobei die Modi Enteisen, Entfeuchten, "Heizung", Zwei-Niveau und "Klimatisierung"

durchlaufen werden. Die Modi "Heizung" und "Klimatisierung" sind dabei tatsächlich als technische Termini zu verstehen, insofern als die Temperatur der Luft, die ausgewählt wurde, in der Tat weit variieren kann, nicht nur sehr heiß für "Heizung" oder sehr kalt für "Klimatisierung". Die Temperatur der Luft für einen beliebigen Modus wird unabhängig auf Basis der Stellung der Temperaturbänder 74s und 74c gewählt. Die Stellung der Bauteile und die Luftströmung für jeden Modus wird unten im Detail beschrieben.

- 10 Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 2 und 11 wird der Enteisungsmodus illustriert. Mit der Auswahl des Enteisungsmodus wird das Modusband 88 in die Stellung gerollt, wo der zweite Satz Modusband-Öffnungen 92c und 92s vollständig mit den Enteisungsfenstern 86 des Tragrahmens ausgerichtet ist, und die Wandauslassfenster 82 vollständig durch massive
- 15 Abschnitte des Modusbandes 88 blockiert sind. Darüber hinaus sind die Fenster 78 bzw. 80 in dem Tragrahmen jeweils teilweise mit dem ersten Satz von Öffnungen 90c bzw. 90s des Modusbandes ausgerichtet. Das Regelungssystem würde für den Enteisungsmodus logisch ebenfalls so konfiguriert werden, dass alle Temperaturbänder 74s und 74c übereinstimmend in die selbe Stellung bewegt werden, welche, wie dargestellt,
- 20 eine "vollständig heiße" Stellung ist, welche die Temperaturband-Öffnungen 76c und 76s mit deren jeweiligen Heißluftfenstern 70 und 72 in dem Tragrahmen vollständig ausrichtet. In dem speziellen Querschnitt sind jedoch dort, wo dieser vorgenommen wurde, nur die Seitenöffnungen
- 25 76s und das seitliche Heißluftfenster 72 zu sehen. Umgekehrt sind die Kaltluftfenster 64 und 66 völlig geschlossen und durch den massiven unterstromigen Schenkel der Temperaturfilmbänder 74s und 74c blockiert, so dass die Austrittsfläche des Verdampfers/Heizgerätes 56 blo-

- ckiert ist. Die gesamte eintretende Luft passiert zuerst den Verdampfer 56, der eingeschaltet ist, um sicherzustellen, dass die eintretende Luft entfeuchtet wird, bevor sie wieder aufgeheizt wird. Da die Kaltluftfenster 64 und 66 blockiert sind, wird die gesamte Luft, die den Verdampfer 56
- 5 passiert hat, nach unten aus der Unterseite des Quadranten A heraus in den Ablenkanal, der durch die untere Abdeckung 100 gebildet wird, hinein und zurück hinauf in den Quadranten D gedrückt. Die Luft strömt tatsächlich rückwärts durch das Heizgerät 58. Es gibt dort keine kalte Luft zum "Mischen" mit der getrockneten, aufgeheizten Luft in dem Quad-
- 10 ranten D, also bleibt sie heiß und strömt hauptsächlich nach oben durch die Enteisungsfenster 86 und zuletzt in die obere Abdeckung 38 hinein. Von dort strömt heiße Luft durch die vorderen Enteisungsauslässe 46 aus, wo sie an der Windschutzscheibe wirkt, und durch die seitlichen Enteisungsauslässe 48 und in beide Richtungen zu den Seiten durch den
- 15 schmaleren vorderen Trägerkanal 36 zu den seitlichen Glasoberflächen. Ein kleiner Bruchteil der heißen Luft in dem Quadranten D "entweicht" durch die geringfügig offenen Fenster 78 und 80, durch die Bodenkanalauslässe 54 und in die Bodenkanäle 102 hinein.
- 20 Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 2 und 12 kann der Entfeuchtungs-Modus etwas kürzer beschrieben werden, wobei der gerade beschriebene "Enteisungs"-Modus von Fig. 11 als anfänglicher Ausgangspunkt dient. Höchst bedeutsam im Vergleich zu der Stellung von Fig. 11 ist, dass das
- 25 Modusband 88 geringfügig "auf-" oder nach links gerollt wurde. Das Verschieben des Bandes 88 in die Stellung von Fig. 12 bringt einen kleineren Anteil des zweiten Satzes von Öffnungen 92 in Übereinstimmung mit den Enteisungsfenstern 86, und einen größeren Anteil des ersten Satzes von Öffnungen 90 in Übereinstimmung mit den Fenstern 78 und 80. In der

Folge strömt vergleichsweise mehr Luft durch die Bodenkanalauslässe 54 aus und in die Bodenkanäle 102 hinein als im reinen Enteisungsmodus. Die Temperaturbänder 74c und 74s wurden aufgerollt, um ihre Bandöffnungen 76c und 76s etwa jeweils zur Hälfte mit ihren Kaltluftfenstern 64, 66 und Heißluftfenstern 70, 72 des Tragrahmens in Übereinstimmung zu bringen. Dies ermöglicht eine in etwa zur Hälfte abgelenkte und wieder aufgeheizte Luftströmung nach oben und durch das Heizgerät 58 wie gerade beschrieben, und eine in etwa zur Hälfte gerade durch den Verdampfer 56, welcher noch immer zur Entfeuchtung eingeschaltet ist, durchströmende Luftströmung. Wie bei den anderen Modi könnte eine beliebige Temperatur, das heißt, eine beliebige Stellung der Temperaturbänder 74s und 74c gewählt werden, aber die dargestellte geteilte Strömung illustriert das Mischen der Temperatur besser. Die zwei geteilten Luftströme kommen wieder zusammen und werden im Quadranten D gemischt. Es sollte angemerkt werden, dass jeder der geteilten Luftströme tatsächlich seinen Ausgang von einer deutlich niedrigen Position, etwa am unteren Ende des V, in den Quadranten D hinein nimmt, und so einen ausreichend weiten Raum und genügend Zeit hat, um gemischt zu werden. Auch zwingt die geneigte Orientierung des Heizgerätes 58 in Verbindung mit dem umgekehrten Luftstrom durch dieses den aufgeheizten Luftstrom geringfügig zurück und in den Kaltluftstrom durch den Verdampfer 56 hinein, was ebenfalls den Mischvorgang unterstützt.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 13 wurde der Heizungsmodus gewählt, und zwar mit vollständig heißer Luft. Das Regelungssystem würde nun vorzugsweise den Verdampfer 56 deaktivieren. Das Modusband 88 wurde nun progressiv weiter aus der Stellung von Fig. 12 aufgerollt, um nur einen sehr kleinen Anteil des zweiten Satzes von Öffnungen 92 in

Übereinstimmung mit den Enteisungsfenstern 86 zu bringen, und nur den ersten Satz von Öffnungen 90 völlig in Übereinstimmung mit den Fenstern 78 und 80 zu bringen. In diesem speziellen Querschnitt ist jedoch nur das seitliche Heizgeräte-Fenster 80 zu sehen. Im Gegensatz zu

5 der Enteisungs- und Entfeuchtungs-Luft, wobei nur heiße (oder zumindest "wieder aufgeheizte") Luft die logische Wahl wäre, gibt es in dieser offenbarten Ausführungsform die Möglichkeit, für die verschiedenen Fahrzeuginsassen unterschiedliche Temperaturen für den Luftstrom, der letztendlich die Bodenkanäle 102, oder die Wandauslässe 42 und 44, oder

10 beide verlässt, zu wählen. Diese Fähigkeit wird durch die Trennung des Temperaturbandes 74 in die drei unabhängig beweglichen Bänder 74c und 74s geschaffen, die in Verbindung mit den Teilungswänden 98 und der sich der Breite nach erstreckenden Trennwand 52 arbeiten. Wenn keine insassenspezifische Temperatúrauswahl notwendig wäre, würden

15 die Bänder 74s und 74c einfach zu einem Band 74 mit den selben genauen Öffnungen 76c und 76s vereinigt, und die Teilungswände 98 und die sich der Breite nach erstreckende Trennwand 52 würden weggelassen. Fig. 13 stellt die Situation dar, in welcher zumindest der Insasse auf der Beifahrerseite vollständig heiße Luft ausgewählt hat. Das Fahrzeugregel-

20 lungssystem würde vorzugsweise, wie oben angezeigt, den Kompressor und Verdampfer 56 abschalten, und würde auch das Temperaturband 74s auf der Seite des Fahrgastes in die gezeigte Stellung rollen, in welcher die Öffnung 76s nur mit dem seitlichen Heißluftfenster 72 völlig in Übereinstimmung gebracht ist, und sie das seitliche Kaltluftfenster 66 vollständig

25 blockiert. Luft, die den abgeschalteten Verdampfer 56 passiert, bleibt auf Umgebungstemperatur, und wird vollständig nach unten durch die untere Abdeckung 100 und nach oben durch den Heizgeräte-Wärmetauscher 58 abgelenkt, wo sie aufgeheizt wird, und wo sie durch das Teilungsfenster

98 daran gehindert wird, durch die Seite zu strömen. Wie dargestellt könnte wieder, solange es keine "kalte" Luft zum Mischen gibt, das Temperaturband 74s so angeordnet werden, dass etwas Luft mit Umgebungstemperatur den Verdampfer 56 gerade passieren und sich mit der aufgeheizten Luft vermischen kann. Ob gemischt oder nicht strömt die heiße Luft dann hauptsächlich durch das offene seitliche Heizgeräte-Fenster 80, durch den ausgerichteten Bodenkanalauslass 54, und nach unten durch den zum Boden gerichteten Kanal 102. Es sollte im Sinn behalten werden, dass auf Grund der Tatsache, dass es nur ein einzelnes Modusband gibt, Luft auch durch das zentrale Fenster 78 und durch das andere seitliche Heizgerätefenster 80 auf der Fahrerseite strömt, aber mit einer Temperatur, die durch die Stellung der anderen Temperaturbänder 74c und 74s bestimmt wird. Ein kleiner Anteil der Luft "entweicht" auch durch das Enteisungsfenster 86, um sicherzustellen, dass immer eine gewisse Entfeuchtung der Windschutzscheibe auf vorgegebener Basis existiert.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 14 wurde das Modusband 88 aus der Stellung von Fig. 13 noch weiter aufgerollt, um die Öffnungen etwa 50 : 50 zwischen den Wandauslassfenstern 82 und den Fenstern 78 und 80 aufzuteilen; dies ist der so genannte "Zwei-Niveau-Modus". Dieser Begriff bezieht sich auf die Aufteilung des Auslassniveaus für die ausströmende Luft. Das Fahrzeugregelungssystem würde im Zwei-Niveau-Modus den Verdampfer 56 vorzugsweise automatisch wieder einschalten, doch die Temperatur der letztendlich gelieferten Luft würde von dem Ausmaß abhängen, in welchem Luft, die den Verdampfer 56 passiert, nach oben und durch das ständig heiße Heizgerät 58 zum Wiederaufheizen abgelenkt wird, oder nicht. Hier hat (zumindest) der Insasse auf der Beifahrerseite eine Temperatureinstellung gewählt, die zumindest das Temperaturband



74s auf der Beifahrerseite in die gezeigte Stellung bringt, um etwa die Hälfte des Luftstroms nach unten und nach oben durch das Heizgerät 58 abzulenken. Einzigartig für den Zwei-Niveau-Modus ist, dass ein gründliches Mischen der Luftströme nicht erforderlich oder erwünscht ist, da der heiße Luftstrom, der nach oben durch das Heizgerät 58 strömt, vorzugsweise durch den Bodenkanalauslass 54 und den Bodenkanal 102 auf der Beifahrerseite strömt, und der Luftstrom, der direkt den verdampfer 56 passiert, vorzugsweise durch die Wandauslässe 42 und 44 strömt (zumindest jene Wandauslässe 42 und 44 auf der Beifahrerseite, da diejenigen auf der Fahrerseite Luft unterschiedlicher Temperatur empfangen können). Etwas Luft vermischt sich natürlich. Diese Schichtung des Luftstromes ist für einen kühlen, aber sonnigen Tag gedacht, wenn kühlere Luft zum Kopf- und Brustbereich des Insassen gewünscht wird, aber wärmere Luft zu den Füßen. Die besondere geneigte, niedrige Orientierung des offenbarten Heizgerätes 58 hilft bei dieser Teilung oder Schichtung der Lufttemperatur.

Unter folgender Bezugnahme auf Fig. 15 wird die relative Position der internen Bauteile für den so genannten Kaltluft- oder "a/c"-Modus illustriert. Das Regelungssystem des Fahrzeuges würde natürlich dafür sorgen, dass der Kompressor und Verdampfer 56 eingeschaltet werden. Das Modusband 88 wurde aus der Stellung von Fig. 14 sogar noch weiter in die Stellung aufgerollt, in welcher sein erster Satz von Öffnungen 90 vollständig mit den Wandauslassfenstern 82 seines Tragrahmens in Übereinstimmung ist. Der zweite Satz von Öffnungen 92 ist nun vollständig auf die oberste Rolle 96 aufgerollt. Die anderen Fenster 80 und 86 des Modusband-Tragrahmens sind vollständig durch massive Abschnitte des Modusbandes 88 blockiert. Hier wird die vollständig kalte Temperatur

dargestellt, und bei dieser gegebenen Temperatúrauswahl ist zumindest das Temperatur-Seitenband 74s auf der Beifahrerseite aufgerollt, so dass die Seitenbandöffnung 76s vollständig mit dem Kaltluftfenster 66 des Tragrahmens ausgerichtet ist. Da das Kaltluftfenster 66 vollständig offen ist, ist im Gegensatz dazu das gegenüberliegende Heißluftfenster 72 vollständig durch den unterstromigen Schenkel des Temperatur-Filmbandes 74s geschlossen, so dass die obere Fläche des Heizgerätes 58 blockiert ist. Andererseits passiert die gesamte Luft, die durch den Verdampfer 56 gekühlt wird, gerade das Kaltluftfenster 66 auf der Beifahrerseite und die ausgerichtete Temperaturband-Seitenöffnung 76s. Keine Luft kann das Heizgerät 58 passieren, da dessen obere Fläche blockiert ist. Die kalte Luft, welche die Bandöffnung 76s auf der Beifahrerseite passiert, wird ebenfalls durch die Teilungswand eingegrenzt und daran gehindert, hinüber zu dem anderen Wandauslassfenster 82 auf der Fahrerseite zu blasen. Es sollte im Sinn behalten werden, dass alle Bänder 74 gleichzeitig in die selbe Stellung bewegt werden könnten. Kalte Luft, welche das Temperaturband / die Temperaturbänder 74 passiert, wird durch und nach oben in den vierten Quadranten D hinein gedrückt, doch gibt es keine abgelenkte heiße Luft, mit der sie gemischt werden könnte. Stattdessen passiert die völlig kalte Luft das Wandauslassfenster 82 an der Beifahrerseite, und strömt nach oben in die obere Abdeckung 38 hinein, und effektiv in das Innere des Trägers 32 hinein. An diesem Punkt wird die kalte Luft durch die dazwischen eingebrachte, sich der Breite nach erstreckende Trennwand 52 daran gehindert, zu der Fahrerseite zu strömen, und durch die sich der Länge nach erstreckende Trennwand 50 wird sie daran gehindert, nach vorne zu den Enteisungsauslässen 46 und 48 zu strömen. In der Folge kann kalte Luft aus dem Inneren der oberen Abdeckung 38 nur durch den Seitenwandauslass 44 auf der Beifahrerseite (und von dort

- in eine Richtung durch den hinteren Kanal 34 des Trägers) und durch den Rückwandauslass 42 der Beifahrerseite passieren. Darüber hinaus würde die längere Zentralbandöffnung 90c in dem "a/c"-Modus bewirken, dass das zentrale Fenster 78 offen bleibt, obwohl dies in dem speziellen Querschnitt von Fig. 15 nicht sichtbar ist. Die Strömung durch das zentrale Fenster 78 lässt eine gewisse Luftströmung nach außen durch den zentralen Bodenkanalauslass 54, den zentralen Bodenkanal 102, und zu dem hinteren Fahrgastraum zu. Wiederum wäre der grundlegende, in Fig. 15 gezeigte Luftstrom der selbe, wenn die Mehrzonenfähigkeit nicht erforderlich wäre, doch die drei Temperaturbänder 74s und 74c würden wie ein einziges funktionieren (oder in Wirklichkeit ein einziges Band sein), und die Teilungswände 98 und die sich der Breite nach erstreckende Trennwand 52 würden beseitigt werden.
- 15 Modifikationen der bevorzugten offenbarten Ausführungsform wären möglich. Der fundamentale Vorteil der Erfindung wie offenbart ist die relative Orientierung der Bauteile, und insbesondere die Position des Temperaturbandes 74, die es dem oberen unterstromigen Quadranten D gestattet, als die Luftmischkammer zu dienen, mit der daraus folgenden
- 20 Kompaktheit des gesamten Gehäuses 30. Als eine Alternative zu der dargestellten geneigten, diagonalen Position könnte das Heizgerät 58 in beinahe horizontaler Orientierung angeordnet sein, jedoch noch immer vollständig innerhalb des unteren unterstromigen Quadranten C, und wobei noch immer seine erste oder obere Fläche allgemein zu dem Quadranten D
- 25 hin ausgerichtet ist. Der Luftstrom durch das Heizgerät 58 wäre noch immer die Umkehrung der normalen Strömung, das heißt, nach oben durch das Heizgerät 58 und in den Quadranten D hinein. In diesem alternativen Fall würden die zwei Schenkel des Temperaturbandes / der Tem-

- peraturbänder 74 mehr in einer L-förmigen als in einer V-förmigen Konfiguration ausgerichtet sein, jedoch würde der oberstromige Schenkel des selben noch immer dazu dienen, die oberstromigen (A, B) von den unterstromigen (C, D) Quadranten zu trennen, und der unterstromige
- 5 Schenkel des selben würde noch immer dazu dienen, die erste, obere Fläche des Heizgerätes 58 abzudecken. Die diagonale Orientierung des Heizgerätes 58 erlaubt jedoch, dass ein breiterer Wärmetauscher in einen Quadranten C von gegebener Größe passt. Wie bereits angemerkt, könnten die Teilungswände 98 und die Trennung des Temperaturbandes 74 in
- 10 drei separate, unabhängig bewegliche Bänder beseitigt werden, wenn die Fähigkeit zur individuellen Temperatúrauswahl nicht erwünscht wäre. Wenn ein ausreichend steifes Material für das Temperaturband sich als selbsttragend erweisen würde, könnten die Tragrahmen 60 und 62 beseitigt werden. Die Rahmen 60 und 62 erlauben jedoch, ein flexibleres
- 15 Bandmaterial zu verwenden; außerdem schaffen sie einen bequemen Rahmen für die Hinzufügung der Teilungswände 98. Potentiell könnten an Stelle des Modusbandes 88 unterschiedliche Modusventile verwendet werden. Jedoch wirken, wie gezeigt, das besondere L-förmige Modusband 88 und der Tragrahmen 62 auf Grund der Tatsache, dass sie an der oberen und hinteren Grenze des "Quadranten D", diagonal dem Temperatur-
- 20 band / den Temperaturbändern gegenüber, liegen, in einzigartiger Weise mit dem V-förmigen Temperaturband 74 zusammen, um die Luftströme innerhalb des Quadranten D einzufangen, bevor diese zu den gewählten Auslässen ausströmen. Daher ist klar, dass es nicht beabsichtigt ist, die
- 25 Erfindung auf die offenbarte Ausführungsform allein zu beschränken.

99 202 387.9

Patentansprüche

- 5 1. Fahrzeugheizungs-, -lüftungs- und -klimatisierungsgehäuse (30),  
das allgemein in obere (B) und untere (A) oberstromige Quadranten  
und obere (D) und untere (C) unterstromige Quadranten unterteilt  
ist, wie durch die Raumbüllkurve definiert, die von einem größeren  
10 oberstromigen Verdampfer (56) und einem kleineren unterstromigen  
Heizgerät (58) eingenommen wird, welche in dem Gehäuse (30) ein-  
geschlossen sind, wobei der Verdampfer (56) über beide oberstromi-  
ge Quadranten (A, B) hinweg angeordnet ist und das Heizgerät (58)  
im Wesentlichen nur innerhalb des unteren unterstromigen Quad-  
15 ranten (C) angeordnet ist, mit einer ersten Fläche des Heizgerätes,  
die allgemein zu dem oberen unterstromigen Quadranten (D) hin  
orientiert ist, und einer gegenüberliegenden zweiten Fläche des  
Heizgerätes, gekennzeichnet durch  
ein Temperaturventil mit einem beweglichen Band (74), das mit im  
20 Wesentlichen gleich langen oberstromigen und unterstromigen  
Schenkeln regelmäßig angeordnet und so ausgerichtet ist, dass der  
oberstromige Schenkel die oberstromigen (A, B) und unterstromigen  
(C, D) Quadranten trennt und der unterstromige Schenkel die erste  
Fläche des Heizgerätes (58) abdeckt, wobei das Band (74) eine Öff-  
25 nung darin besitzt, deren Länge im Wesentlichen gleich einer Länge  
des Bandschenkels ist und zwischen den zwei Schenkeln vor und  
zurück beweglich ist, um einen Luftstrom durch den Verdampfer  
(56) selektiv zu blockieren oder durchzulassen, während gleichzeitig  
die Luftströmung durch das Heizgerät (58) in umgekehrtem Verhält-  
30 nis zugelassen oder blockiert wird, und,  
einen Luftstromablenkungs kanal (100), der von der Unterseite des

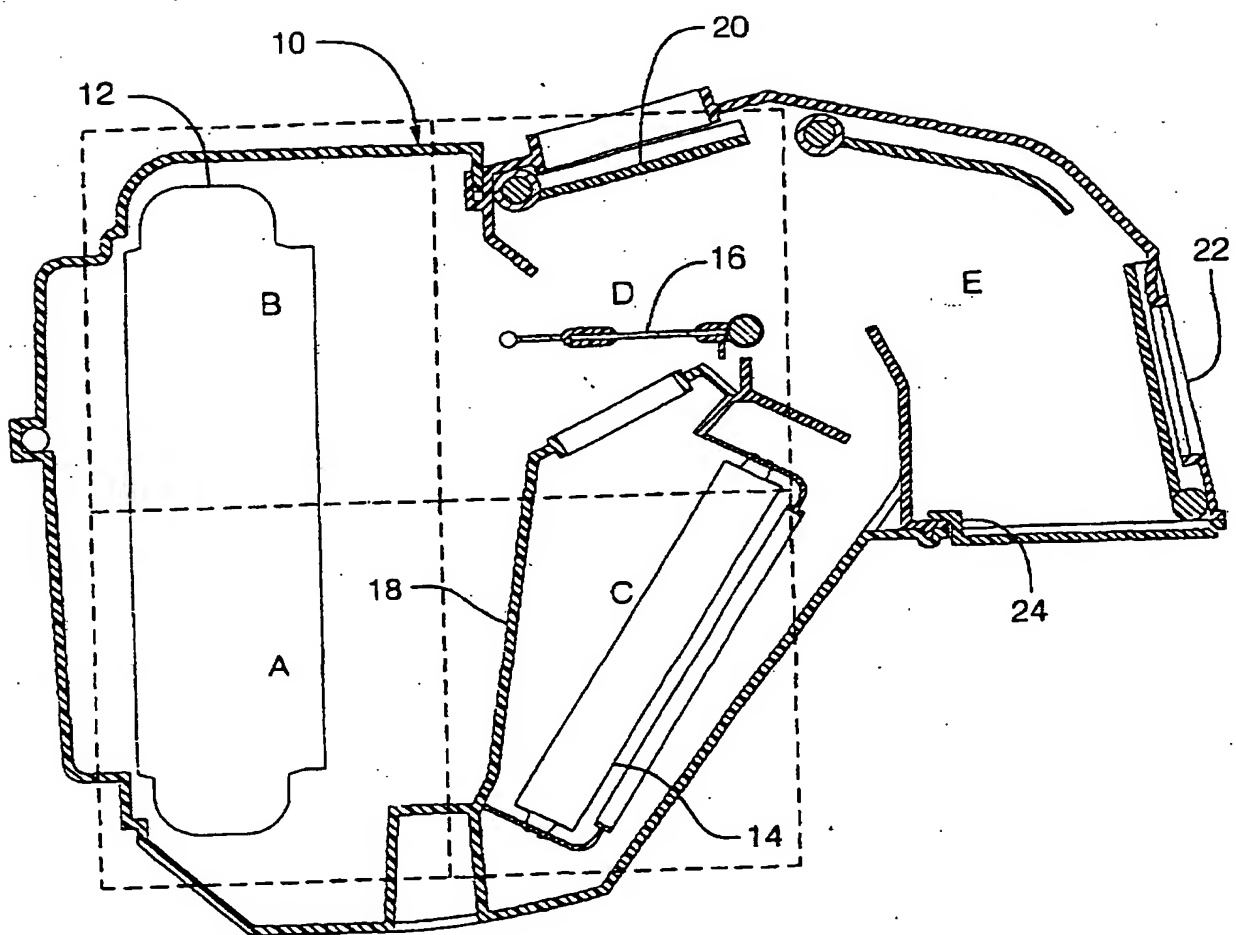
- 5 oberstromigen unteren Quadranten (A) zu der zweiten Fläche des Heizgerätes verläuft, um so einen Teil der Luft, die den Verdampfer (56) passiert hat, abzulenken und die so abgelenkte Luft in einer umgekehrten Strömung durch das Heizgerät (58) und in den oberen unterstromigen Quadranten (D) hinein zu leiten, wobei die Luft nur in dem Ausmaß, in welchem der Verdampfer (56) blockiert ist und die obere Fläche des Heizgerätes durch die Stellung der Öffnung in dem Temperaturventilband (74) entsprechend freigegeben ist, abgelenkt wird,
- 10 wobei sowohl die Luft, die den Verdampfer (56) passiert hat, als auch jegliche abgelenkte Luft, die das Heizgerät (58) passiert hat, zuletzt in den oberen unterstromigen Quadranten (D) geleitet werden, um gemischt zu werden.
- 15 2. Fahrzeugheizungs-, -lüftungs- und -klimatisierungsgehäuse (30) nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, dass das Heizgerät (58) allgemein diagonal über den unteren oberstromigen Quadranten (C) hinweg ausgerichtet ist, und das Temperaturventilband (74) in einer allgemein V-förmigen Konfiguration ausgerichtet ist.
- 20 3. Fahrzeugheizungs-, -lüftungs- und -klimatisierungsgehäuse (30) nach Anspruch 2, weiter dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturventilband (74) von einem starren Tragrahmen (60) getragen wird.
- 25 4. Fahrzeugheizungs-, -lüftungs- und -klimatisierungsgehäuse (30) nach Anspruch 3, weiter dadurch gekennzeichnet, dass ein Moduswahl-Ventil mit einem beweglichen Band (88), das in einer allgemeinen L-Form regelmäßig angeordnet ist, dem Temperaturband (74) diagonal gegenüber liegt.
- 30

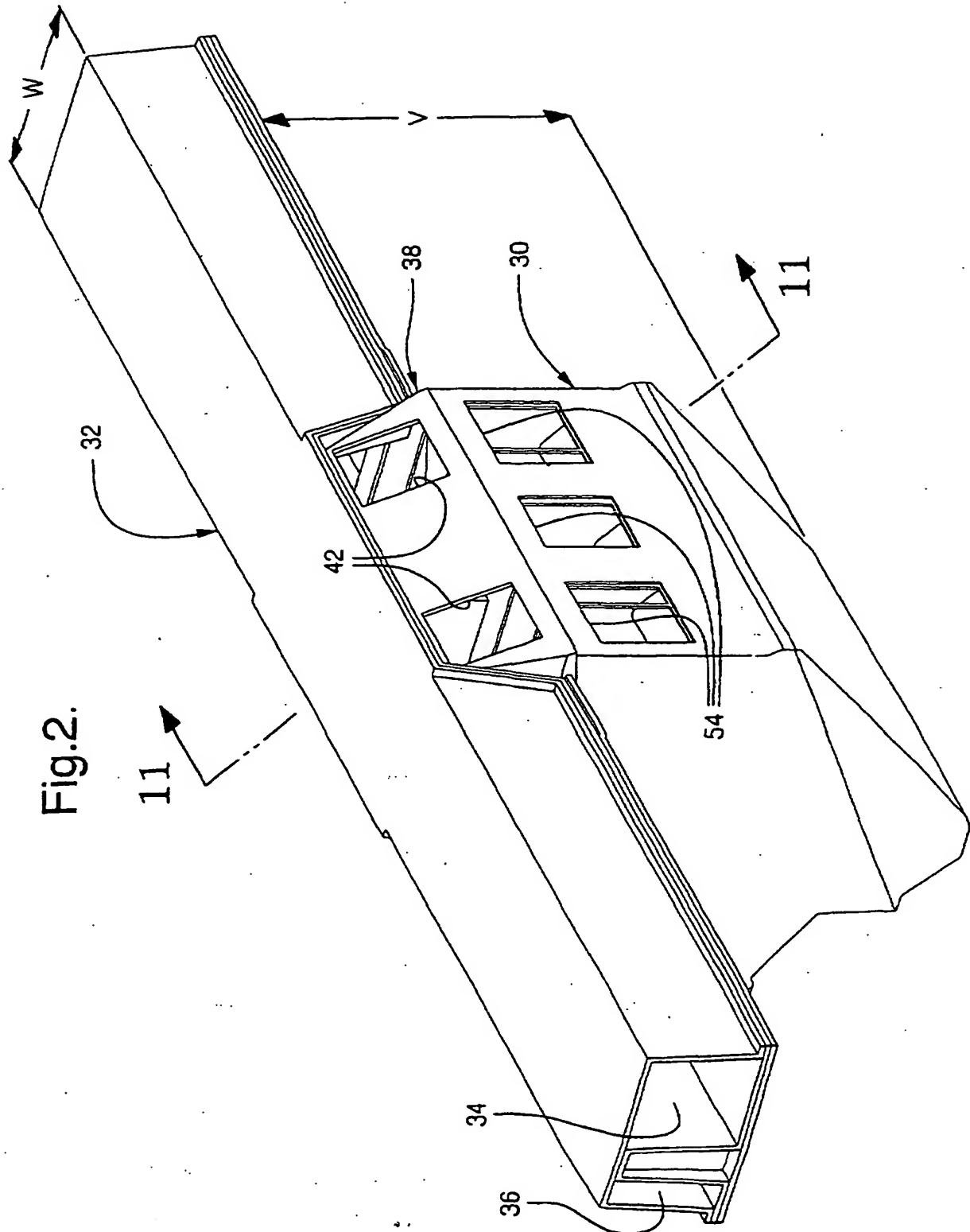
10.03.03

99 202 387.9

1/13

Fig.1.  
STAND DER TECHNIK







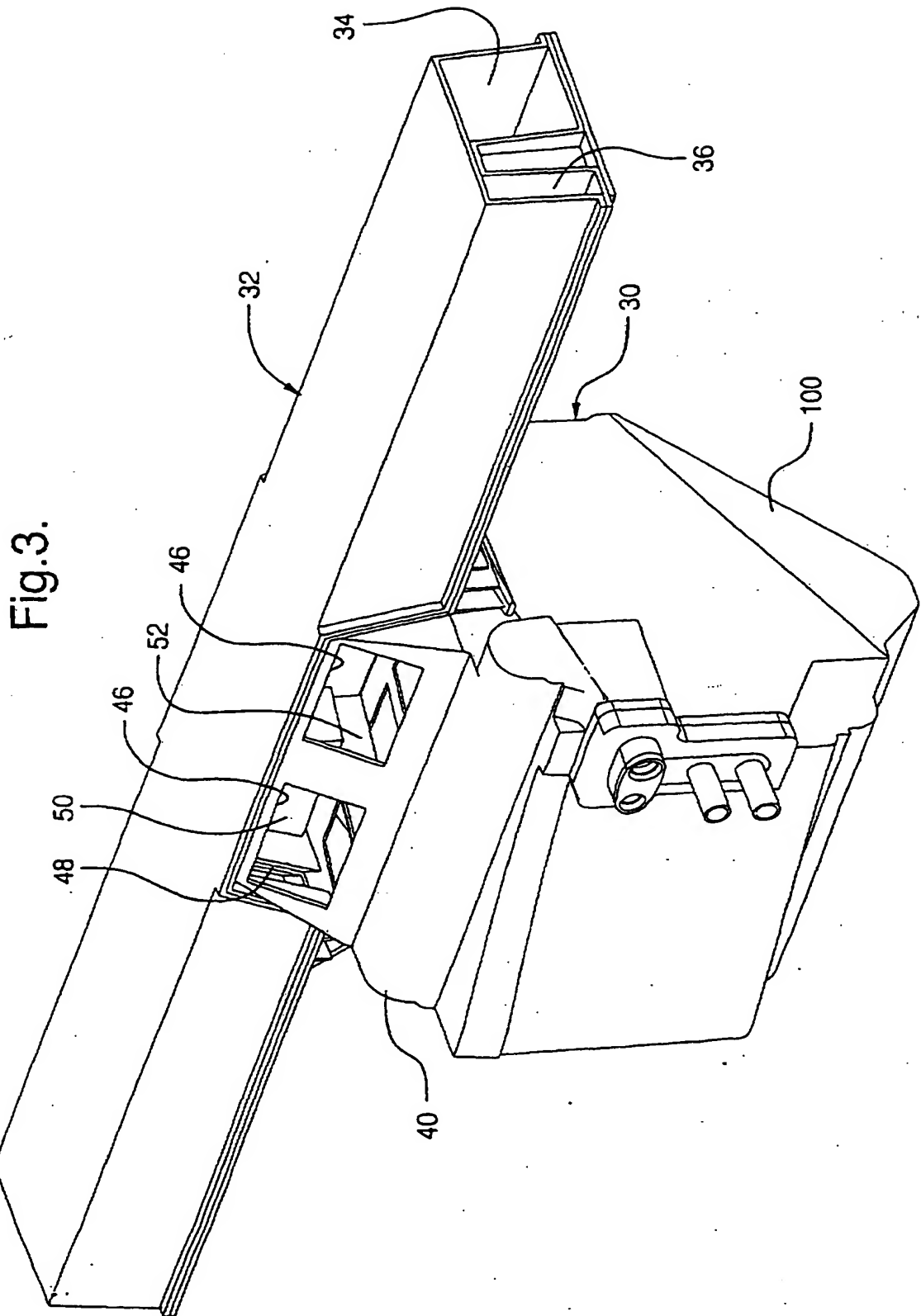
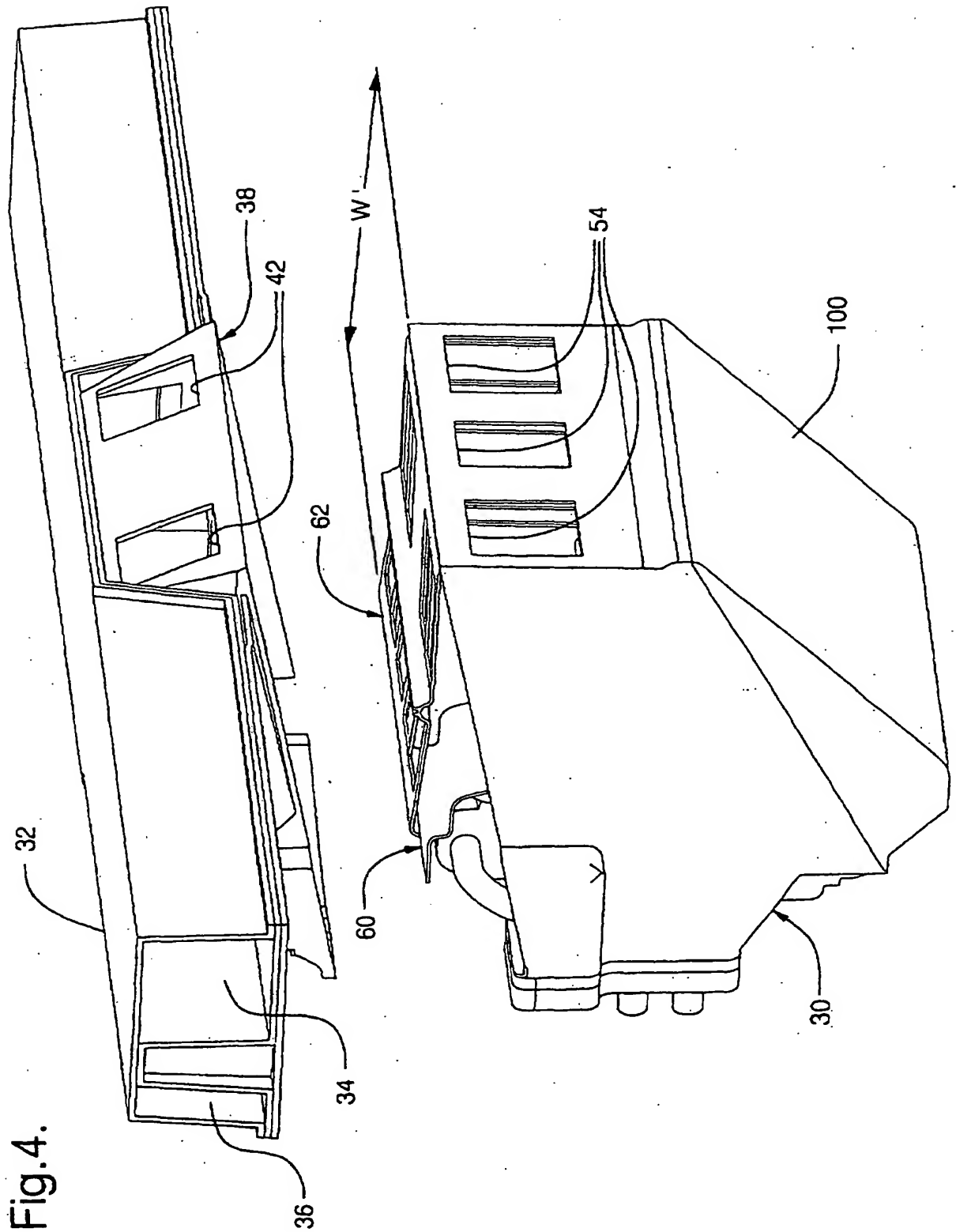
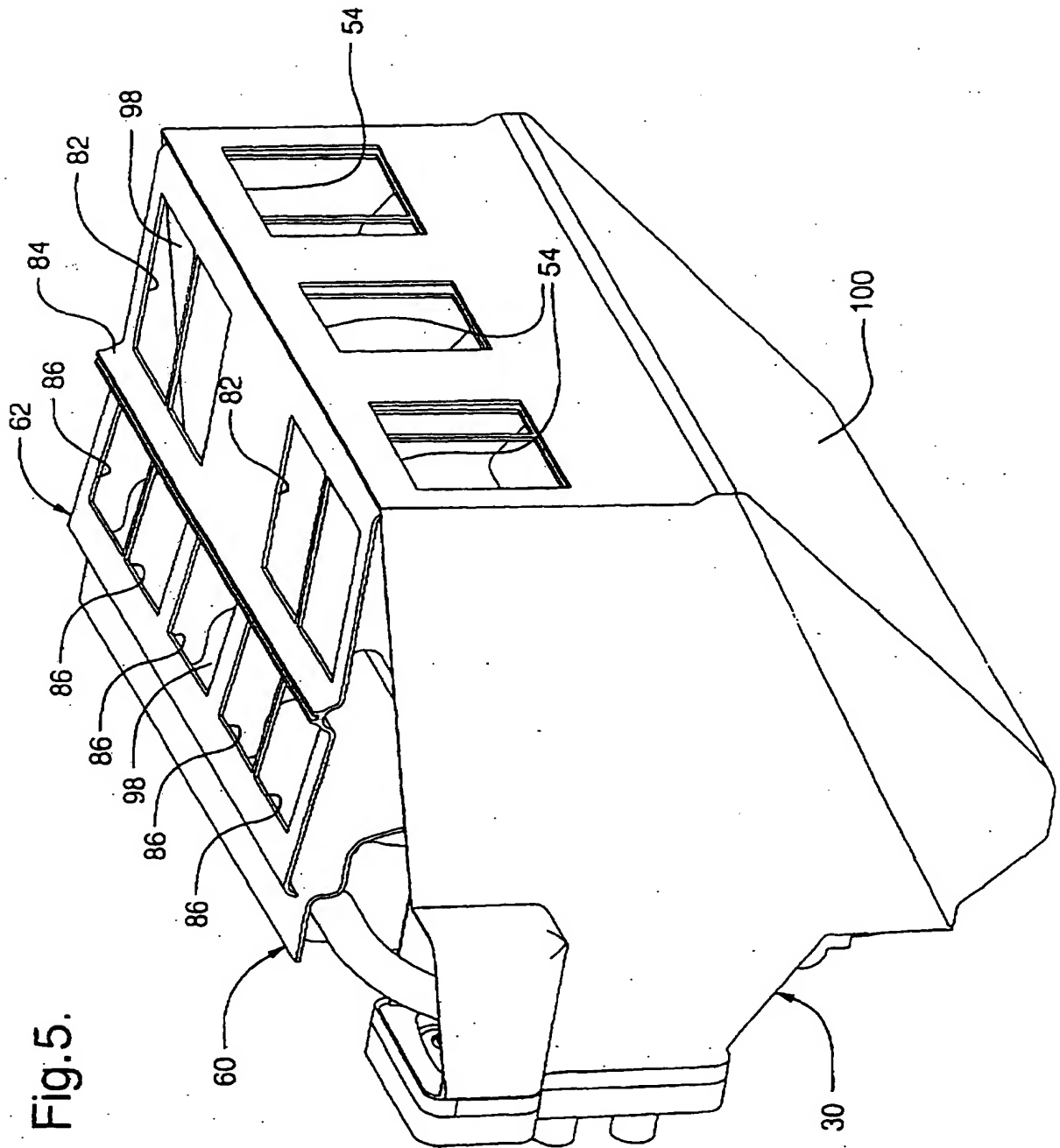


Fig. 3.





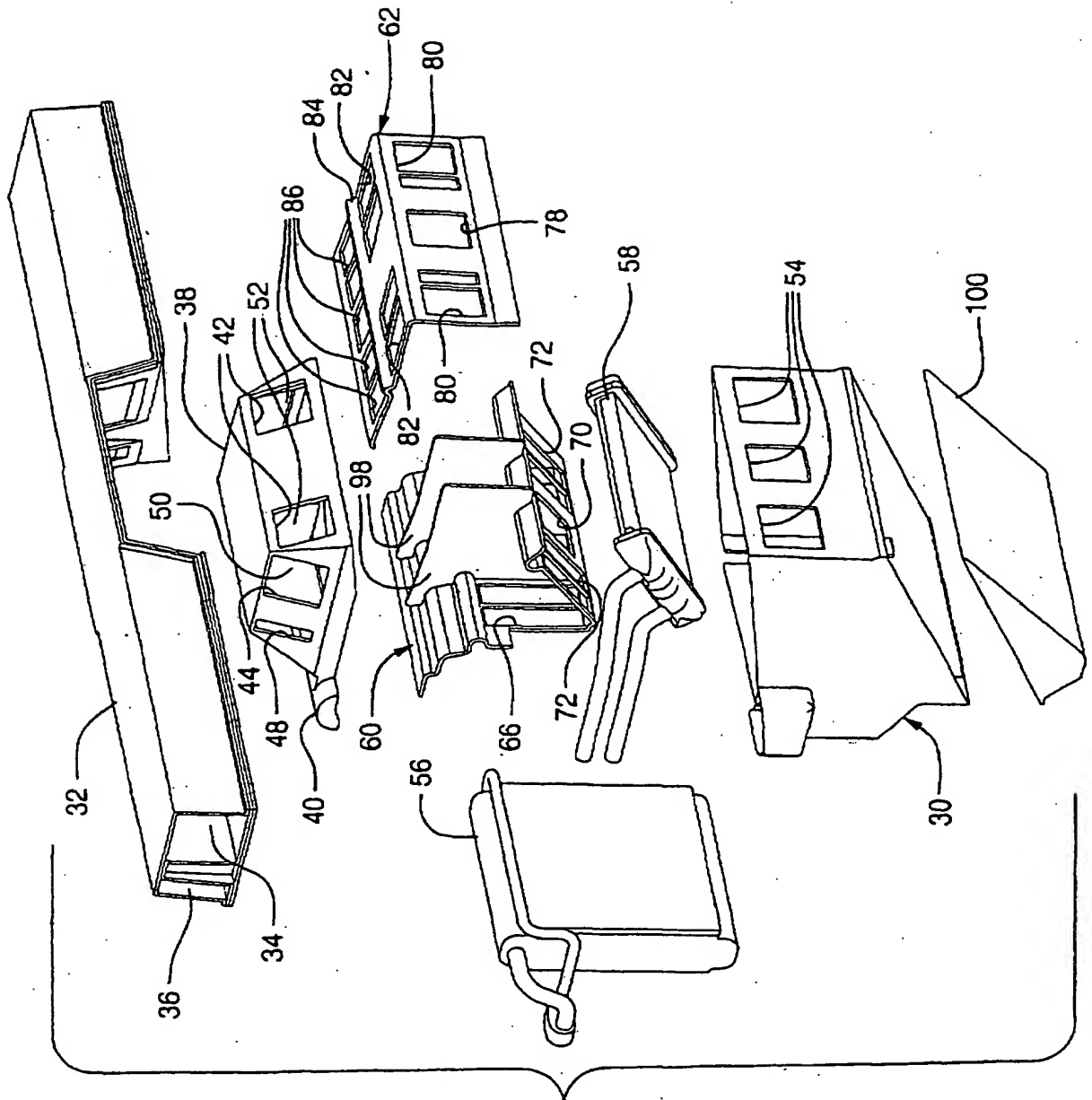


Fig.6.

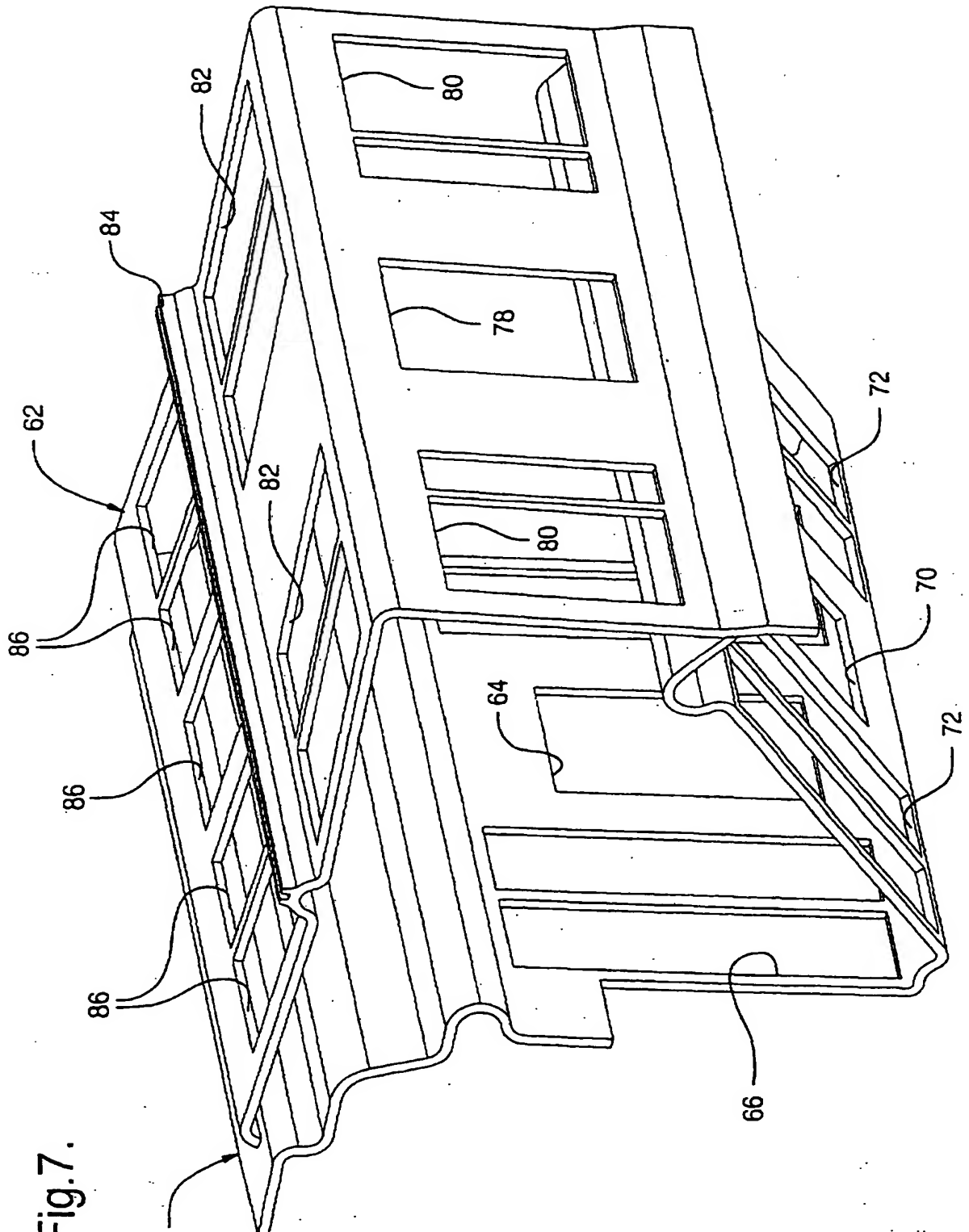


Fig. 7.

8/13

Fig.8.

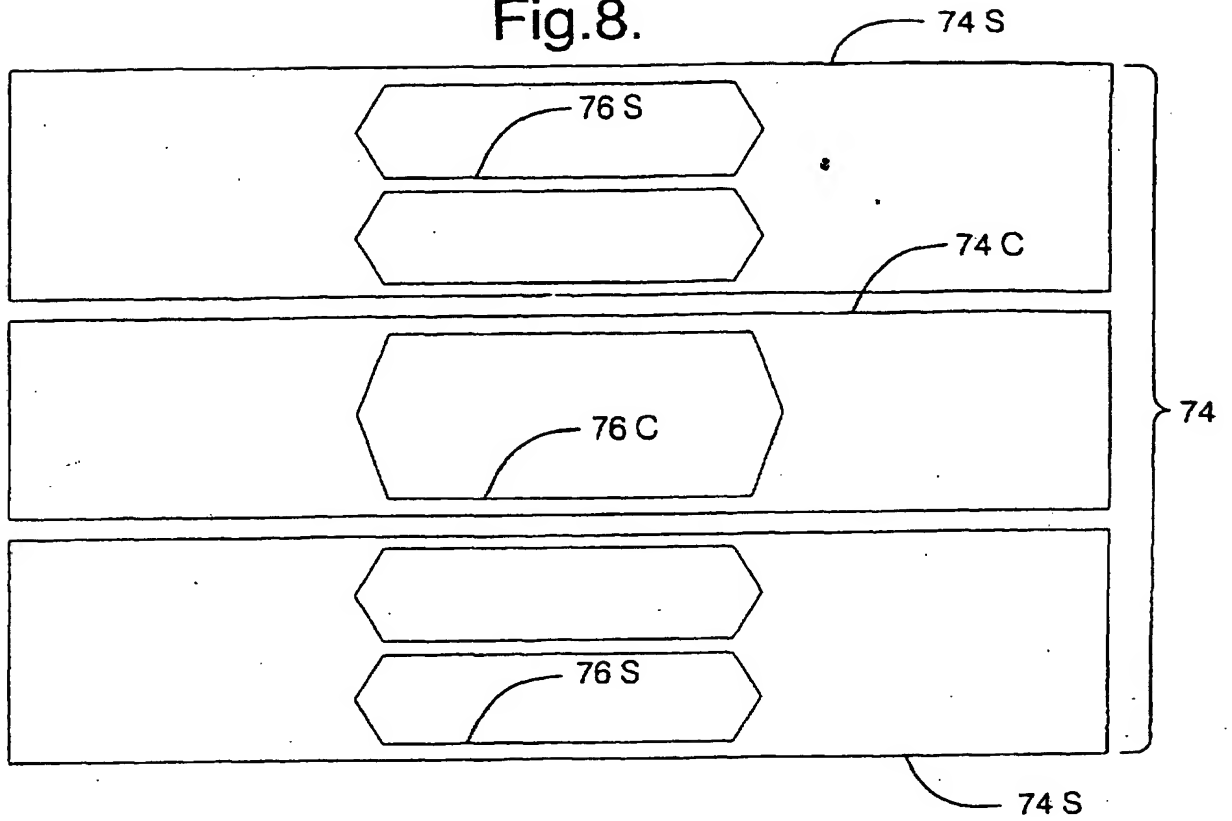
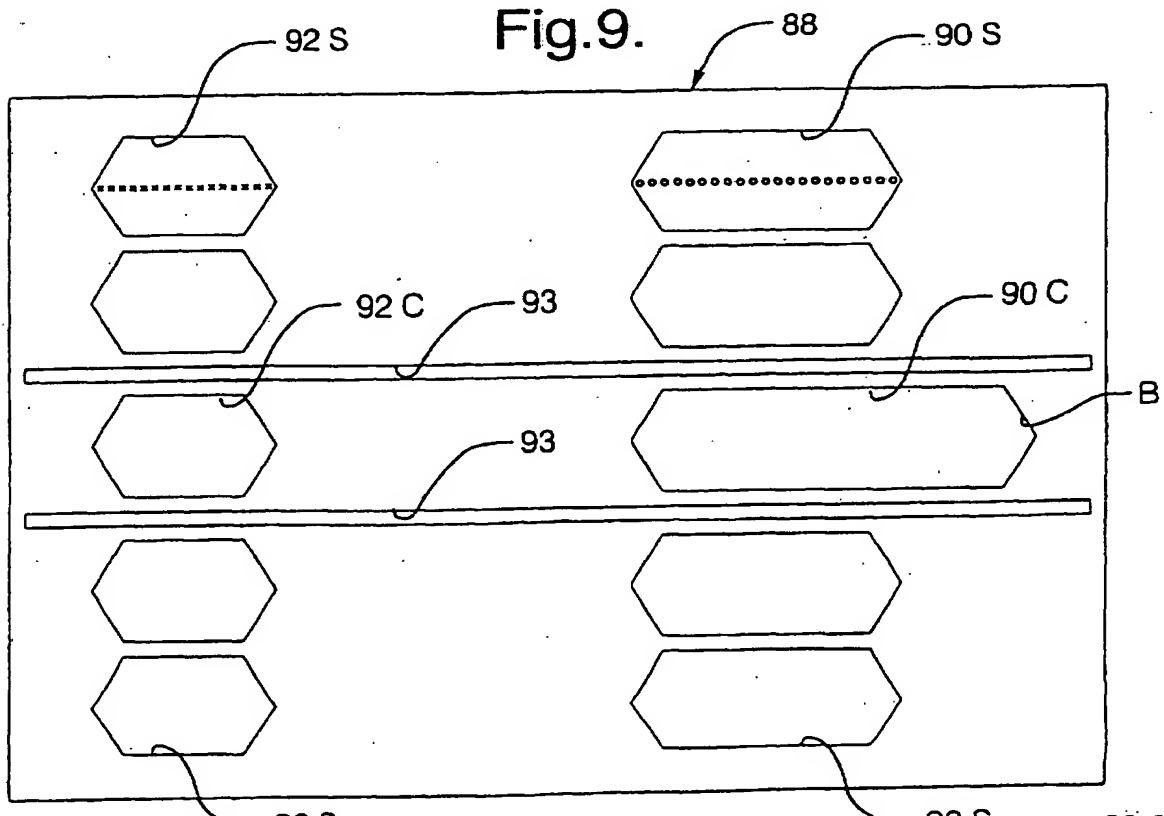


Fig.9.



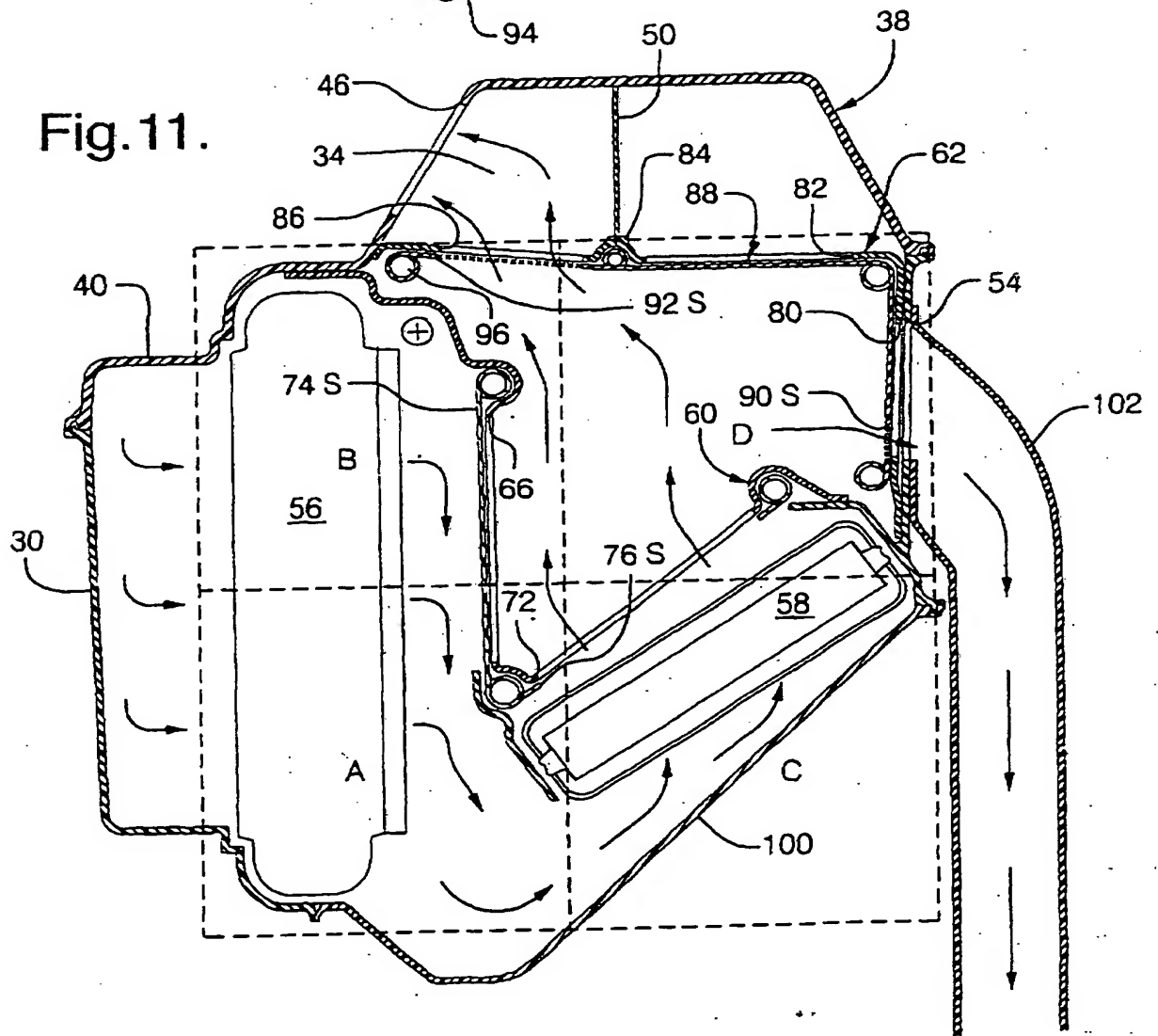
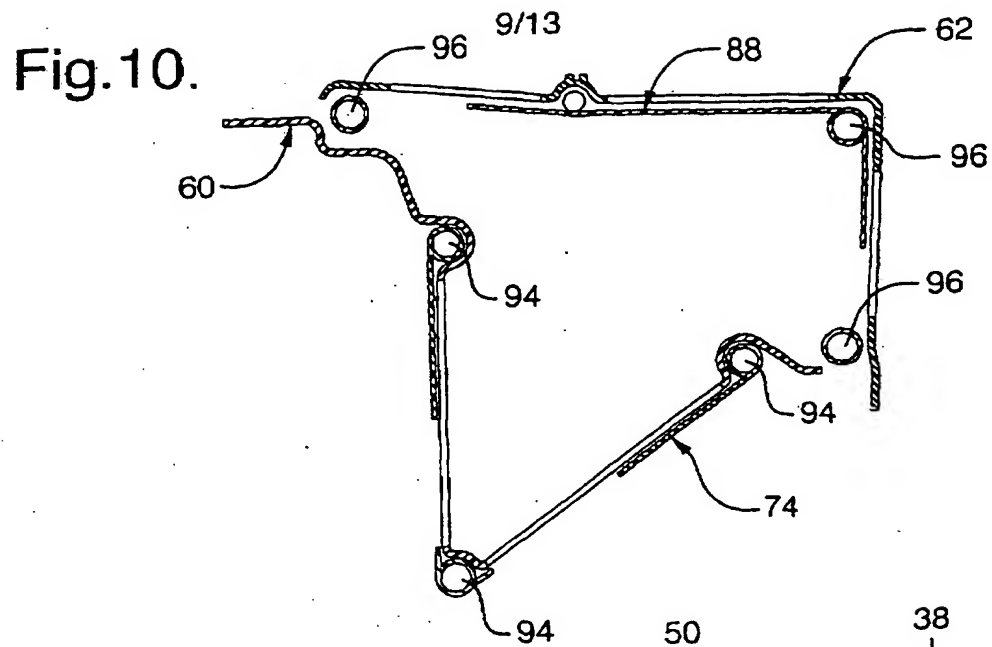
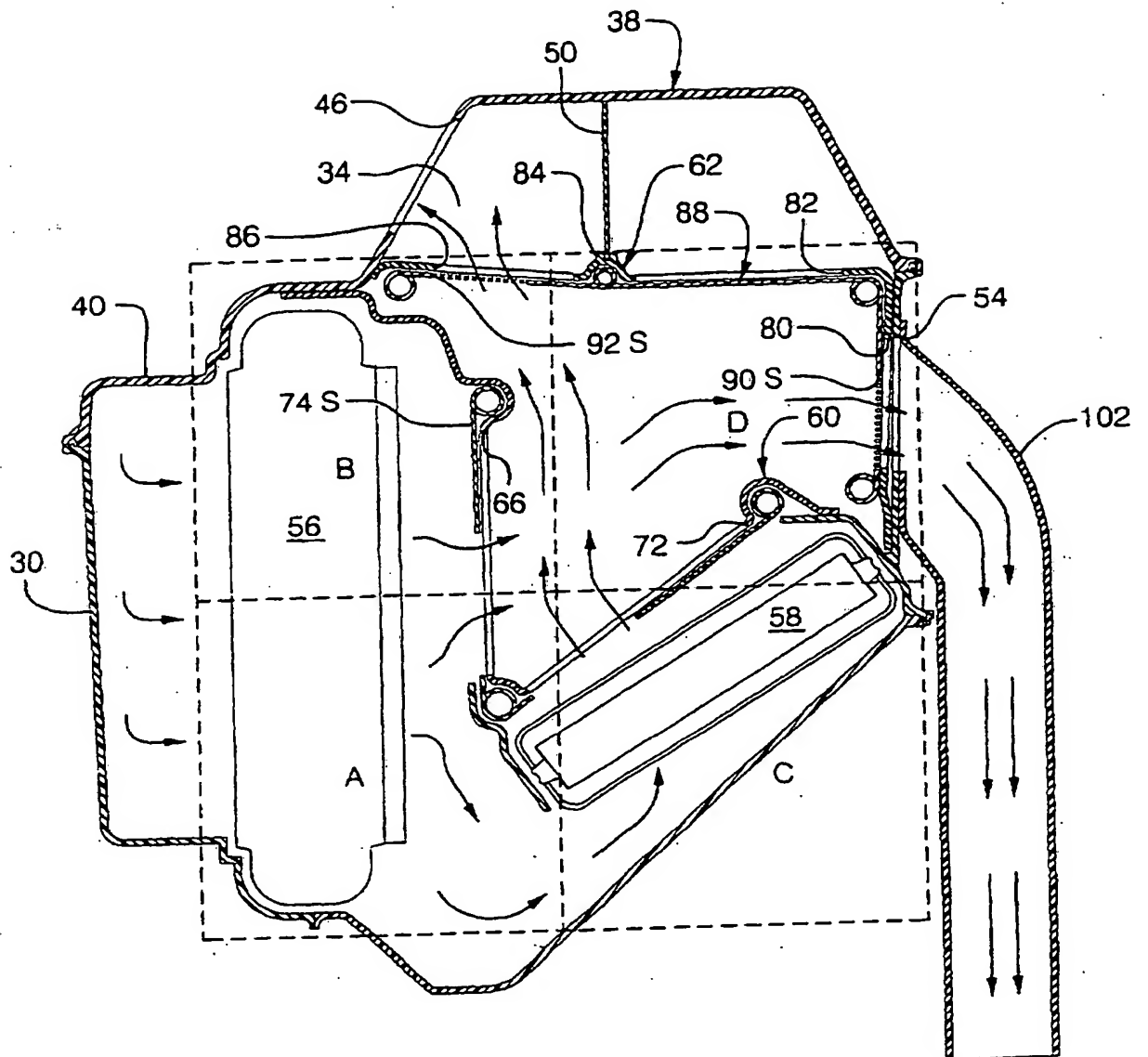


Fig.12.





10.03.03

11/13

Fig.13.

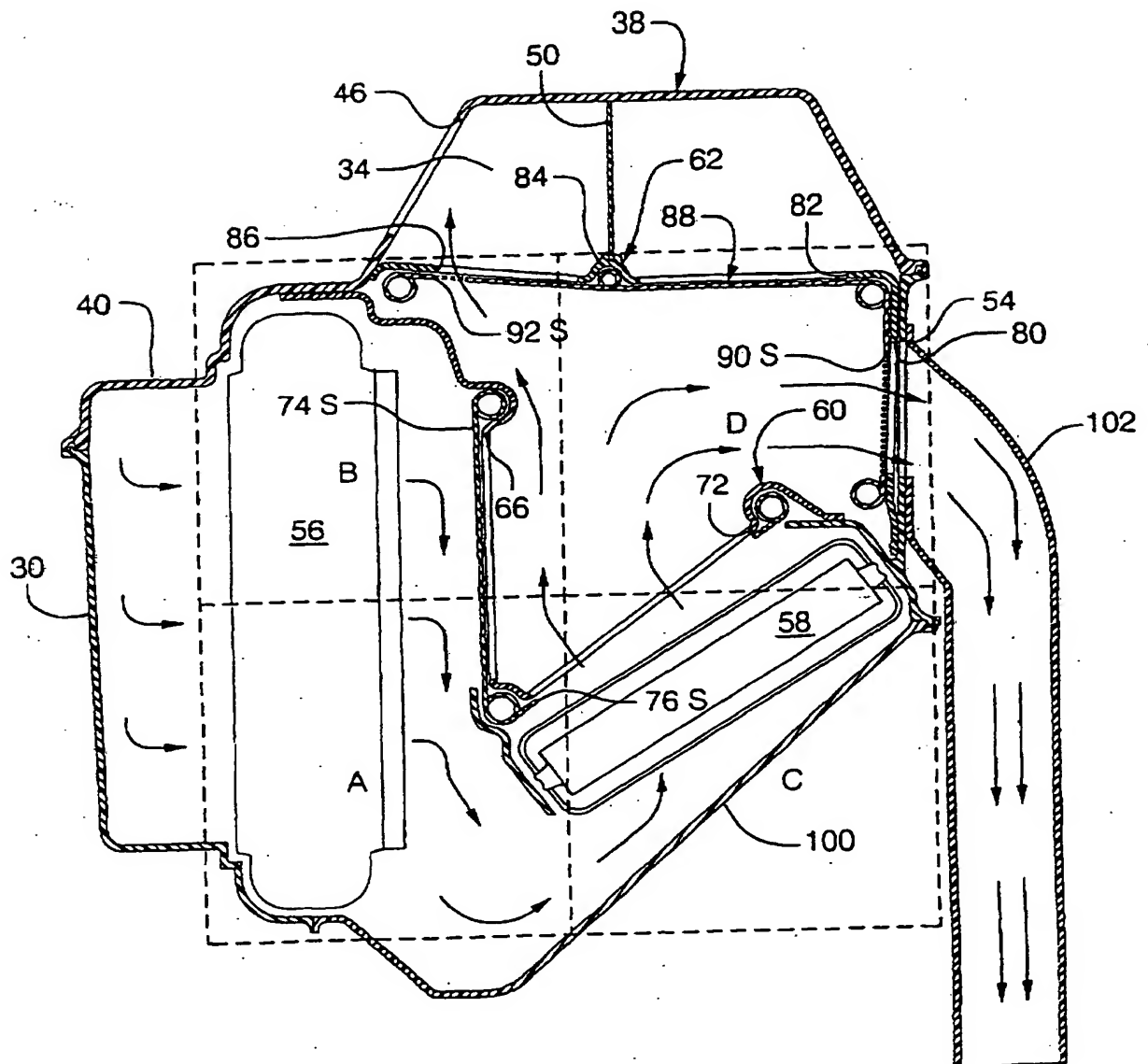


Fig.14.

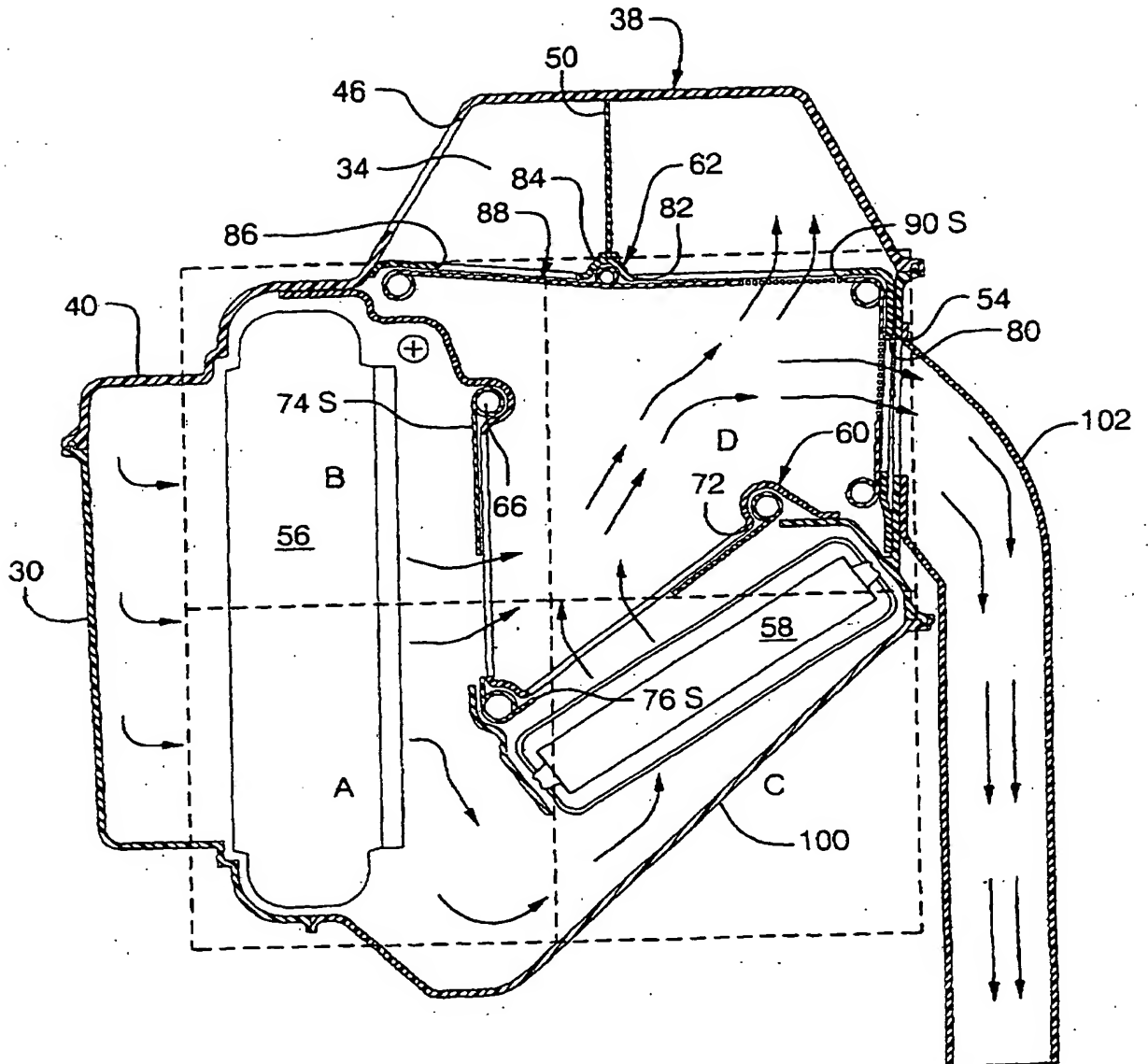


Fig.15.

